

**Università IUAV di Venezia**  
*Facoltà di Architettura*

**ArTec**

**Sistemi di inverdimento verticale per l'architettura urbana**

a cura di Luca Siragusa



## Indice delle aziende sui sistemi di inverdimento verticale per l'architettura urbana

Aziende	Prodotti
Barthelmes Manufacturing Company Inc.	- Green Living™ Wall
Betongreen	- Muro vegetale Löffelstein®
Canevaflor	- Muro vegetale Canevaflor®
CIR Ambiente s.p.a.	- Semiramide
ELT Easy Green	- ELT Easy Green™ Living Wall
GREENWALL	- Vegetalis®
Gripple Limited	- GRIPPLE®
G-Sky Green Walls and Roofs	- Green Wall Containers
HARPO s.p.a. – Seic geotecnica	- Geomuro® - Permacrib® - Terra rinforzata
Il Ceppo s.r.l.	- Pannelli grigliati
MACEVI s.r.l.	- Splitflower
Marx s.p.a.	- Muro Krainer
Officine MACCAFERRI s.p.a.	- Sistema Baerma
Patrick Blanc	- Brevetto per giardino verticale
Poliflor s.r.l.	- CONFINA Mobiliante® - Sistema Poliflor
Reviplant	- prototipo Reviwall® - prototipo Revitalus®
S3i Ltd	- “Green Wall” Cable Trellis System
Samer s.p.a.	- Muro verde Samer
Studio Klein Dytham architects	- Green green screen
TENAX s.p.a.	- Traliccio estensibile TENAX
Thomas Brandmeier – Begrünungssysteme GmbH	- Gittersysteme - Seilsysteme

## Classificazione dei sistemi di inverdimento verticale per l'architettura urbana

	Definizione	Funzione	Nome prodotto
 <p>PARETE</p>	<p><b>Sistema di inverdimento verticale giustapposto alla parete perimetrale di un edificio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rivestimento vegetale totale o discontinuo delle facciate di un edificio;</li> <li>- Rivestimento vegetale di parapetti e di recinzioni nuove o esistenti;</li> <li>- Schermatura solare;</li> <li>- Miglioramento dell'aspetto estetico delle facciate di un edificio esistente;</li> <li>- Raffrescamento degli ambienti interni di un edificio nel periodo estivo;</li> <li>- Riduzione dei consumi energetici estivi di un edificio;</li> <li>- Produzione di ossigeno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gittersysteme;</li> <li>- "Green Wall" Cable Trellis System;</li> <li>- Green Wall Containers;</li> <li>- GRIPPLE®;</li> <li>- Seilsysteme;</li> <li>- Traliccio estensibile TENAX</li> </ul>
 <p>PARETE</p>	<p><b>Sistema di inverdimento verticale integrato all'involucro architettonico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione delle dispersioni termiche;</li> <li>- Protezione dall'irraggiamento solare diretto;</li> <li>- Raffrescamento naturale degli ambienti interni;</li> <li>- Riduzione dei consumi energetici di un edificio;</li> <li>- Produzione di ossigeno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brevetto Patrick Blanc;</li> <li>- ELT Easy Green™ Living Wall;</li> <li>- Green Living™ Wall;</li> <li>- prototipo: Reviwall®</li> <li>- prototipo: Sistema Poliflor;</li> <li>- Vegetalis®</li> </ul>
 <p>PARETE</p>	<p><b>Sistema di inverdimento verticale per muri verdi di contenimento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muro verde di contenimento per la stabilizzazione dei pendii sottostrada e soprastrada;</li> <li>- Vallo paramassi;</li> <li>- Sostegno di pista ciclabili;</li> <li>- Mascheramento di muri di sostegno in c.a. per ridurre l'impatto ambientale;</li> <li>- Produzione di ossigeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geomuro®;</li> <li>- Muro verde Samer;</li> <li>- Muro vegetale Löffelstein®;</li> <li>- Muro Krainer;</li> <li>- Permacrib®;</li> <li>- prototipo: Revitalus®;</li> <li>- Splitflower;</li> <li>- Terra rinforzata</li> </ul>
 <p>PARETE</p>	<p><b>Sistema di inverdimento verticale di elementi isolati</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recinzione di spazi privati;</li> <li>- Barriera acustica fonoassorbente;</li> <li>- Frangivento;</li> <li>- Schermatura solare di un terrazzo o di uno spazio esterno;</li> <li>- Barriera vegetale per ricreare spazi esterni di privacy;</li> <li>- Produzione di ossigeno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CONFINA Mobilane®;</li> <li>- Green green screen;</li> <li>- Muro vegetale Canevaflor®;</li> <li>- Pannelli grigliati;</li> <li>- SEMIRAMIDE;</li> <li>- Sistema Baerma</li> </ul>



# Gittersysteme

Thomas Brandmeier – Begrünungssysteme GmbH è una azienda tedesca che produce sistemi di supporto e ancoraggio metallici (cavi, fili tesati e reti in acciaio inox) per il sostegno e la guida delle essenze vegetali rampicanti.

**Note**

## Anagrafica azienda

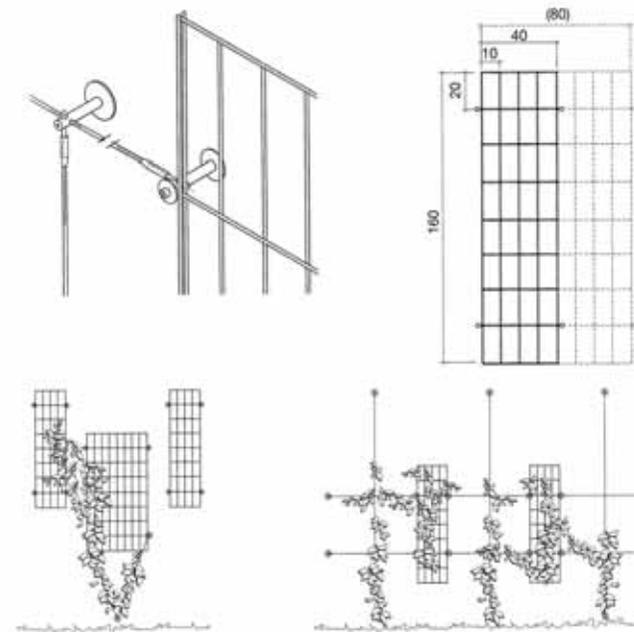
Thomas Brandmeier – Begrünungssysteme GmbH  
 Reutackerstr. 12  
 D-79591 Eimeldingen  
 Germany  
 Tel. +49 7621 705610  
 Fax +49 7621 7056123  
 Sito internet: www.brandmeier.de  
 E-mail: info@brandmeier.de



**Realizzazioni**

## Tipologia di prodotto

Gittersysteme è un sistema di inverdimento con essenze vegetali rampicanti per le pareti perimetrali di un edificio. Il sistema è costituito da una o più reti in acciaio inossidabile che vengono ancorate alla facciata attraverso particolari distanziatori, definiti da elementi cilindrici in acciaio inox fissati alla parete tramite viti con eventuale tassello, a seconda del materiale della facciata. Sono disponibili in commercio varie dimensioni standard delle reti metalliche, caratterizzate anche da diverse ampiezze per le maglie. Così pure la loro distanza dalla parete può variare da 9 a 15 cm circa in base all'esigenza. Ogni rete può essere ancorata isolatamente alla facciata oppure, all'occorrenza, può diventare un elemento modulare, che viene fissato al muro uno di seguito all'altro in senso orizzontale, agganciandosi lateralmente ai distanziatori comuni disposti puntualmente lungo la superficie della parete. Questo sistema di inverdimento di facciata si presta anche ad essere combinato insieme ad una struttura di sostegno per rampicanti costituita da cavi in acciaio inossidabile, disposti ortogonalmente e messi in tensione alle loro estremità tramite appositi dispositivi di trazione. I cavi tesati da adottare devono avere un diametro di 4 mm ed hanno la funzione di direzionare la crescita del rampicante, mentre la rete può contribuire ad estendere e a rendere più folto il fogliame. L'impiego di questa combinazione di sistemi si presta adatto all'inverdimento di pareti di un edificio multipiano. L'utilizzo efficiente di questi sistemi metallici di rivestimento vegetale di facciata richiede che i rampicanti vengano opportunamente impiantati sul terreno in prossimità della parete da inverdire.



**Dettagli**

## Dati tecnici

caratteristiche dimensionali delle reti in acciaio inossidabile

dimensioni standard della rete in acciaio inox	dimensioni della maglia della rete	distanza della rete dalla parete
160 x 40 [cm]	10 x 20 [cm]	9 [cm]
160 x 80 [cm]	10 x 20 [cm]	9 [cm]
160 x 32 [cm]	8 x 20 [cm]	15 [cm]

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della Thomas Brandmeier – Begrünungssysteme GmbH

Le essenze vegetali che si prestano ad essere supportate da questo sistema di rivestimento possono essere diverse, come ad esempio:

- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante, chiamata anche "oro di bogliasco", è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazzate di giallo al centro.
- **Jasminum officinale "Aureum"**: questa pianta rampicante è delicata e decidua ed ha foglie chiazzate color giallo soffuso.
- **Trachelospermum jasminoides**: questo rampicante, conosciuto come "falso gelsomino", è sempreverde e resistente. Produce grappoli di fiorellini bianchi nella stagione estiva.

**Essenze vegetali**



## “Green Wall” Cable Trellis System

S3i Ltd è una azienda inglese che produce e distribuisce una vasta gamma di prodotti in acciaio come cavi, funi e sistemi di ancoraggio e di unione degli stessi, che possono trovare impiego sia nella progettazione strutturale, che in quella architettonica e paesaggistica.

**Note**

### Anagrafica azienda

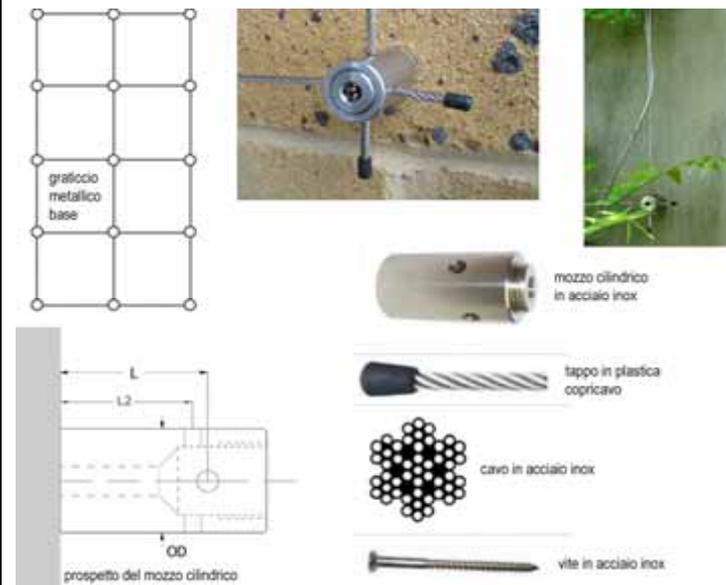
S3i Ltd  
The Old Cafè, Hudson's Yard  
Doncaster Road, Bawtry  
Doncaster DN10 6NX  
England  
Tel. +44 (0) 1302 714513  
Fax +44 (0) 1302 714532  
Sito internet: www.s3i.co.uk  
E-mail: info@s3i.co.uk



### Realizzazioni

### Tipologia di prodotto

“Green Wall” Cable Trellis System è un graticcio metallico composto da un sistema di cavi in acciaio inossidabile tesi e disposti a traliccio al fine di realizzare una struttura di sostegno per rivestire con essenze vegetali rampicanti le pareti perimetrali di un edificio. Il sistema è composto da elementi cilindrici (“mozzi”) in acciaio inox sui quali sono ancorati e tesi una serie di cavi in acciaio inossidabile disposti ortogonalmente, in modo da realizzare il graticcio di sostegno che può assumere, a seconda delle esigenze, diverse configurazioni. Ogni mozzo è posto ad una distanza di circa 50 cm dal successivo ed è ancorato puntualmente al muro perimetrale dell’edificio tramite tassello con vite interna. Tale fissaggio può essere rinforzato con l’aggiunta di un eventuale legante chimico nel foro della muratura al fine di garantire una maggior stabilità al graticcio metallico nel caso debba sopportare il peso di piante rampicanti molto grandi. Attraverso ogni mozzo sono fatti passare i cavi metallici, i quali vengono tirati e messi in tensione stringendo la vite centrale posta sulla sommità di ciascun mozzo. Successivamente l’estremità sporgente dei cavi metallici viene coperta con un apposito tappo in plastica per assicurare una buona tenuta ai tiranti che costituiscono il graticcio metallico. Questo sistema di rivestimento delle murature perimetrali con essenze vegetali si presta particolarmente adatto per migliorare, oltre all’aspetto estetico della facciata di un edificio, anche il microclima degli ambienti interni, contribuendo a ridurre i consumi di energia nel periodo estivo.



### Dettagli

### Dati tecnici

Dimensioni del mozzo in acciaio inossidabile lucidato a specchio

	L	L2	OD
mozzo	30 [mm]	27 [mm]	22 [mm]

Componenti e dimensioni del graticcio metallico base (2x1 m):

	dimensioni	numero componenti
mozzo cilindrico in acciaio inox	diametro $\Phi = 22$ [mm] altezza H = 42 [mm]	15
cavo in acciaio inox orizzontale	diametro $\Phi = 3$ [mm] lunghezza = 1 [m]	5
cavo in acciaio inox verticale	diametro $\Phi = 3$ [mm] lunghezza = 2 [m]	3
tappi in plastica copricavo	- - -	16
viti in acciaio inossidabile	3" n.12	15

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della S3i Ltd.

Le essenze vegetali che si prestano ad essere supportate da questo sistema di rivestimento possono essere diverse, come ad esempio:

- **Akebia quinata**: questo rampicante vigoroso e flessibile è deciduo e sempreverde. In tarda primavera produce fiori viola rossastri, seguiti da frutti a forma di baccello.
- **Clematis orientalis**: questo rampicante deciduo è resistente e robusto con foglie a felce. Ha fiori gialli a forma di stella che sbocciano tra la fine estate e metà autunno.
- **Jasminum officinale “Aureum”**: questa pianta rampicante è delicata e decidua ed ha foglie chiazze color giallo soffuso.

### Essenze vegetali



# Green Wall Containers

Eco Innovations Inc. (dba "Green Roof Tops") è un'azienda che si occupa di coperture a verde pensile e pareti verdi. Il suo brevetto è registrato con il nome di G-SKY, green roofs and walls.

**Note**

## Anagrafica azienda

G-Sky Green Walls and Roofs  
669 Ridley Place, Unit 208  
Delta, BC (Annacis Island)  
V3M 6Y9  
Canada  
Tel. +604 708 0611  
Fax +604 357 1315  
Sito internet: www.greenrooftops.com, www.g-sky.com  
E-mail: eliot@g-sky.com, info@greenrooftops.com



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

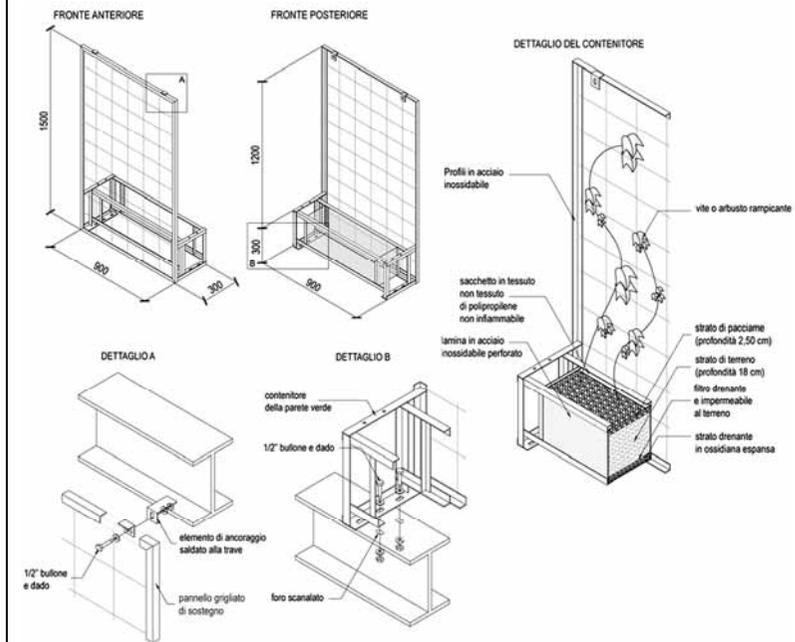
Green Wall Containers è un sistema di inverdimento di facciata, che consiste nel ricoprire la parete perimetrale tramite una successione di vasi, dotati di un elemento di supporto per rampicanti e disposti in fila per tutta l'altezza dell'edificio.

Il sistema è realizzato interamente in metallo ed il modulo elementare si compone di un pannello grigliato di sostegno delle essenze vegetali, costituita da una griglia in acciaio inossidabile incorniciata da profili metallici, che vengono ancorati nel tratto inferiore ad un contenitore in acciaio inox perforato, dove vengono coltivati i rampicanti.

Ogni pannello grigliato ha una dimensione di 900 x 1500 mm in modo da consentire una folta e rapida crescita del rampicante lungo tutta la superficie della griglia stessa.

Questo sistema di inverdimento si ancora alla facciata attraverso un telaio strutturale in acciaio, che deve prevedere tra la parete perimetrale ed i contenitori metallici delle piante un accesso per la manutenzione. Questa soluzione è in grado di mantenere allo stesso tempo le piante rampicanti lontano dalla costruzione e facili da rimuovere all'occorrenza.

Questa modalità di inverdimento si presta adatta anche per rivestimenti discontinui della facciata. Infatti quando per motivi strutturali, funzionali o estetici non sia possibile ricoprire completamente la parete perimetrale di un edificio con essenze vegetali, questo sistema di inverdimento caratterizza l'aspetto dell'edificio che si presenta scandito dall'alternanza di fasce orizzontali vegetali con parti scoperte dell'involucro.



## Dettagli

## Dati tecnici

Caratteristiche materiche e dimensionali del singolo modulo del sistema Green Wall Containers, composto da pannello grigliato e vaso contenitore.

	materiale	dimensioni
<b>pannello grigliato</b>	griglia acciaio inossidabile deossidato montata su profili metallici	L 900 x H 900 ÷ 1500 [mm]
<b>maglia</b>	acciaio inossidabile deossidato	100 ÷ 150 [mm]
<b>vaso contenitore</b>	acciaio inossidabile perforato	L 900 x P 285 x H 300 [mm]
<b>peso del modulo</b>	----	42 [kg]

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della Eco Innovations Inc.

Diverse possono essere le essenze vegetali impiegate, quali ad esempio:

- **Clematis arandii**: questo rampicante deciduo è resistente e robusto con foglie a felce. Ha fiori gialli che sbocciano tra la fine estate e metà autunno.
- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazze di giallo al centro.
- **Jasminum officinale "Aureum"**: questa pianta rampicante è delicata e decidua ed ha foglie chiazze color giallo soffuso.
- **Parthenocissus tricuspidata**: questo rampicante è resistente e deciduo con foglie che sfumano sulle tonalità di colore scarlatto nel periodo autunnale.
- **Passiflora cerulea**: questo rampicante sempreverde produce fiori con petali bianchi e stami blu violacei.
- **Thunbergia alata**: questo rampicante annuale è semiresistente e produce fiori bianchi, gialli o arancio dall'inizio dell'estate, fino all'inizio dell'autunno.

## Essenze vegetali



**GRIPPLE®**

Gripple Limited è una azienda inglese che produce e distribuisce sistemi di giunzione e tesatura di fili di nylon per il sostegno delle essenze vegetali.

**Note**

**Anagrafica azienda**

Gripple Limited  
The Old West Gun Works  
Savile Street East  
S4 7UQ Sheffield  
United Kingdom  
Tel. +44 (0) 114 275 2255  
Fax +44 (0) 114 275 1155  
Sito internet: www.gripplegarden.com  
E-mail: gardeninfo@gripple.com



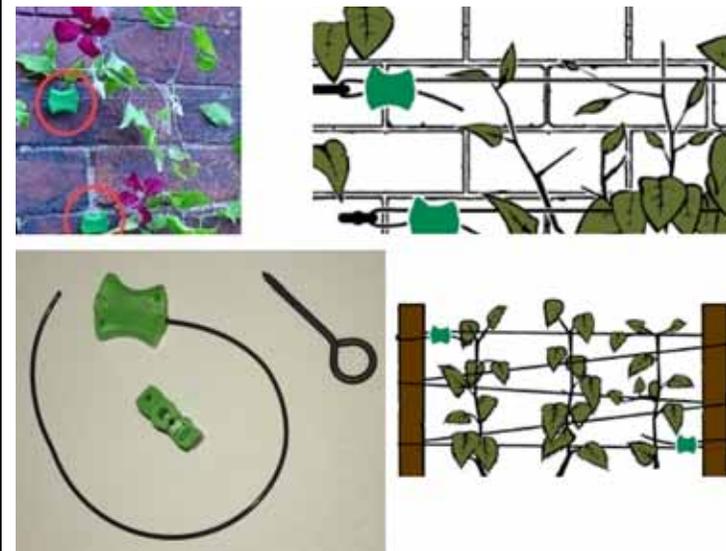
**Realizzazioni**

**Tipologia di prodotto**

GRIPPLE® è un sistema di supporto delle essenze vegetali per il rivestimento di facciate, parapetti e recinzioni. Il sistema è composto da morsetti verdi in nylon rinforzato con fibra di vetro, che hanno la funzione di unire e mettere in tensione dei fili di nylon per realizzare una struttura tesata, che può essere disposta orizzontalmente o a zig-zag per il sostegno delle essenze vegetali. Il filo di nylon è stabilizzato ai raggi UV, così da non deteriorarsi sotto l'irraggiamento solare diretto, garantendo una durata di circa 15 anni.

Ogni morsetto per unire e tendere contiene al suo interno delle molle in acciaio inox con dei piccoli rulli, che consentono lo scorrimento del filo di nylon in una direzione, ma bloccano immediatamente ed in modo automatico lo scorrimento nel senso contrario. Ciò implica che la tensione può venire applicata più volte in tempi successivi. Tutte le parti di ciascun morsetto sono realizzate in materiale resistente alla corrosione al fine di permettere un suo ulteriore riutilizzo senza problemi. La struttura tesata così configurata viene poi ancorata alla facciata tramite tasselli muniti di viti ad occhiello per murature.

Questo sistema di inverdimento presenta le seguenti caratteristiche funzionali: non vi è la presenza di nodi; non insorge alcuno sforzo per torcere il filo; non vi è alcun pericolo di infortuni con fili di ferro dalle punte taglienti; non è necessario nessun attrezzo poiché la tensionatura è eseguita facilmente a mano.



**Dettagli**

**Dati tecnici**

componenti del sistema	dimensione componenti	Pezzi - quantità per confezione
morsetto GRIPPLE	----	10
filo di nylon	diametro $\Phi = 3$ [mm]	matassa di 50 [m]
vite ad occhiello per muro	lunghezza = 7 [cm]	20

I morsetti GRIPPLE sono in grado di sopportare fino a 100 kg di carico.

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della Gripple Limited

Le essenze vegetali che si prestano ad essere supportate da questo sistema di rivestimento possono essere diverse, come ad esempio:

- **Clematis "Frances Rivis"**: questo rampicante deciduo produce fiori penduli di colore viola bluastrò tra la metà e la fine della stagione estiva.
- **Jasminum nudiflorum**: questa arbusto è robusto e deciduo con rami flessibili sui quali sbocciano fiori sulle tonalità del giallo chiaro da fine autunno a fine primavera.
- **Lathyrus odoratus**: questa pianta, conosciuta come "pisello odoroso", produce gruppi di fiori dalle sfumature del rosso, rosa e viola durante la stagione estiva.
- **Maurandella antirrhiniflora**: questa pianta perenne produce fiori sulle tonalità del viola e del giallo a partire da primavera fino ad autunno.
- **Wisteria floribunda**: questo rampicante, noto anche come "glicine", è robusto e deciduo. Produce fiori blu violacei in grappoli penduli fino a 30 cm tra la fine della stagione primaverile e la fine di quella estiva.

**Essenze vegetali**



# Seilssysteme

Thomas Brandmeier – Begrünungssysteme GmbH è una azienda tedesca che produce sistemi di supporto e ancoraggio metallici (cavi, fili tesati e reti in acciaio inox) per il sostegno e la guida delle essenze vegetali rampicanti.

**Note**

## Anagrafica azienda

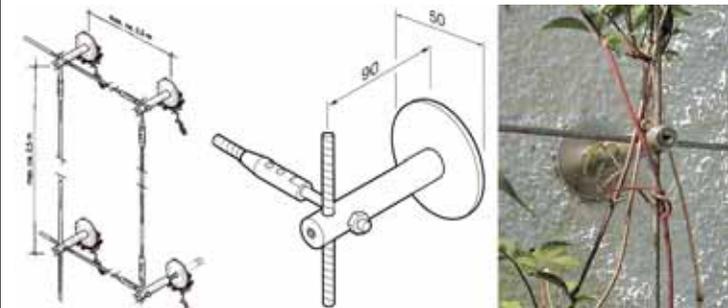
Thomas Brandmeier – Begrünungssysteme GmbH  
 Reutackerstr. 12  
 D-79591 Eimeldingen  
 Germany  
 Tel. +49 7621 705610  
 Fax +49 7621 7056123  
 Sito internet: www.brandmeier.de  
 E-mail: info@brandmeier.de



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

Seilssysteme è un sistema di cavi metallici di sostegno per le essenze vegetali rampicanti da impiegare per il rivestimento delle pareti perimetrali degli edifici. Questo sistema è costituito da cavi in acciaio inossidabile disposti ortogonalmente in modo da costituire una struttura a griglia per il supporto dei rampicanti. A seconda delle esigenze, i cavi metallici possono essere disposti in modo da realizzare griglie con maglie di ampiezze diverse fino ad un massimo di 2,5 m x 2,5 m. I cavi metallici impiegati hanno un diametro di 4 mm e sono messi in tensione alle loro estremità tramite appositi dispositivi di trazione fissati alla parete perimetrale tramite ancoraggi puntuali. Questi ultimi sono costituiti da elementi cilindrici con vite interna entrambi in acciaio inossidabile, che definiscono i nodi della griglia. Con questa modalità di fissaggio i cavi metallici hanno una distanza di circa 9 cm dalla parete perimetrale dell'edificio.



## Dettagli

## Dati tecnici

		distanza dei cavi dalla parete	spessore dello strato isolante
Ancoraggio sul legno: vite piatta autofilettante in acciaio		9 cm	
Ancoraggio su calcestruzzo, muratura piena e materiali lapidei: vite interna, tassello e malta		9 cm	
Ancoraggio su mattoni forati e materiali lapidei calcari: tassello con protezione e malta		9 cm	
Ancoraggio su parete con isolamento a cappotto: vite con filettatura interna e riempitivo inerte		9 cm	8 cm
		9 cm	12 cm
		9 cm	14 cm

Le essenze vegetali che si prestano ad essere supportate da questo sistema di rivestimento possono essere diverse, come ad esempio:

- **Akebia quinata**: questo rampicante vigoroso e flessibile è deciduo e sempreverde. In tarda primavera produce fiori viola rossastri, seguiti da frutti a forma di baccello.
- **Clematis orientalis**: questo rampicante deciduo è resistente e robusto con foglie a felce. Ha fiori gialli a forma di stella che sbocciano tra la fine estate e metà autunno.
- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante, chiamata anche "oro di bogliasco", è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazze di giallo al centro.
- **Lonicera periclymenum**: questo rampicante resistente e deciduo produce fiori rossi violacei tra la stagione estiva e quella autunnale.
- **Parthenocissus quinquefolia**: questo rampicante, noto anche come "vite del Canada", è resistente e deciduo con foglie pentalobate che in autunno hanno sfumature che variano sulle tonalità del rosso scarlatto e dell'arancio.
- **Parthenocissus tricuspidata**: questo rampicante, conosciuto anche come "vite americana" è resistente e deciduo con foglie che sfumano sulle tonalità di colore scarlatto nel periodo autunnale.

## Essenze vegetali

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della Thomas Brandmeier – Begrünungssysteme GmbH



# Traliccio estensibile TENAX

Tenax s.p.a. è un'azienda italiana che realizza prodotti (tralicci estensibili, reti, pannelli grigliati) per la costruzione di spazi verdi che riguardano il giardino, l'orto, ma anche la casa, offrendo soluzioni di qualità garantita e di facile esecuzione.

**Note**

## Anagrafica azienda

TENAX s.p.a.  
Divisione Home & Garden  
via dell'Industria 3  
23897 Viganò (LC)  
Italia  
Tel. +39 039 9219300  
Fax +39 039 9219290  
Sito web: www.tenax.net  
E-mail: customer.service@tenax.net

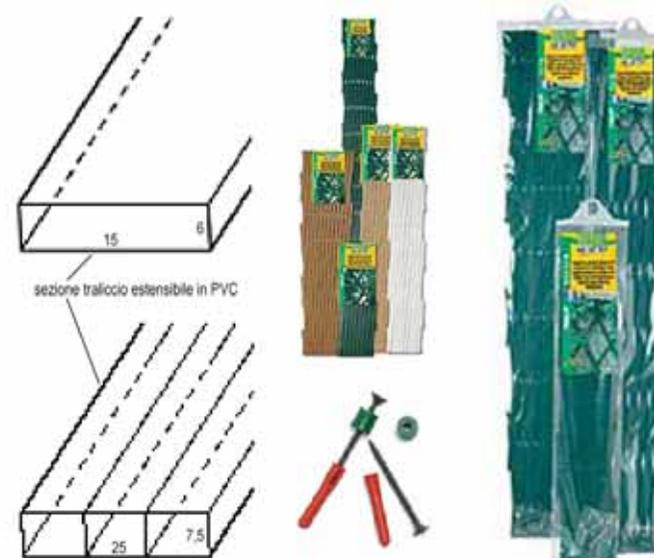


## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

Il traliccio estensibile TENAX è un sostegno per piante rampicanti da impiegare per il rivestimento vegetale delle pareti perimetrali di un edificio. Il traliccio è realizzato in PVC ed è stabilizzato ai raggi UV per mantenere inalterati nel tempo il colore e la sua struttura. Questo sostegno è leggero e maneggevole e non necessita di alcuna manutenzione, prestandosi ad essere una valida alternativa duratura ai tralicci in legno e bambù per sostenere e facilitare la crescita di fiori e piante rampicanti a ridosso di muri o colonne in un giardino. Le maglie estensibili di questo traliccio sono realizzate in diverse dimensioni e possono essere di 25x7,5 mm o 15x6 mm a seconda del modello adottato. Anche le tonalità di colore del prodotto sono differenti e attualmente disponibili in verde, marrone, bianco o tinta naturale.

L'installazione di questo sostegno per piante rampicanti viene eseguita stendendo il traliccio all'altezza e alla larghezza desiderata sulla parete perimetrale interessata. Successivamente viene perforata la muratura dove sono introdotti i tasselli in corrispondenza dei quali vengono posizionati degli elementi cilindrici per distanziare il sostegno dalla parete. Infine il traliccio viene fissato al muro tramite viti che bloccano gli elementi cilindrici passando attraverso i tesselli precedentemente inseriti. Durante la messa in opera è opportuno non stringere troppo le viti per evitare che il traliccio possa deformarsi.



## Dettagli

## Dati tecnici

Caratteristiche dimensionali dei tralicci estensibili TENAX.

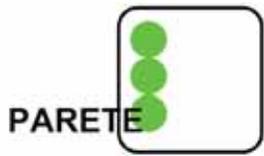
traliccio TREPLAS dimensioni	traliccio TRELIT dimensioni [m]	colore
	0,5 x 1,5 [m]	verde
0,5 x 2 [m]		verde
1 x 1 [m]		verde
1 x 2 [m]	1 x 2 [m]	TREPLAS: verde,marrone,bianco,naturale TRELIT: verde
1 x 3 [m]	1 x 3 [m]	TREPLAS: verde,marrone,bianco,naturale TRELIT: verde
1 x 4 [m]		verde
1,6 x 2 [m]		verde
1,6 x 3 [m]		verde

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della TENAX s.p.a.

Diverse sono le piante impiegate per l'esterno, quali ad esempio:

- **Clematis "Frances Rivis"**: questo rampicante deciduo produce fiori penduli di colore viola bluastrò tra la metà e la fine della stagione estiva.
- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazze di giallo al centro.
- **Lonicera nitida**: pianta arbustiva sempreverde è decidua e rampicante con foglie piccole. Produce fiori di color bianco a cui seguono delle bacche scure.
- **Parthenocissus tricuspidata**: questo rampicante è resistente e deciduo con foglie che sfumano sulle tonalità di colore scarlatto nel periodo autunnale.
- **Passiflora cerulea**: questo rampicante sempreverde produce fiori con petali bianchi e stami blu violacei.

## Essenze vegetali



# ELT Easy Green™ Living Wall

Elevated Landscape Technologies Inc. (ELT) è una società che ha come obiettivo lo sviluppo di tecnologie in accordo ai principi della sostenibilità. Sorta nel 2001 in Ontario (Canada), nel 2004 sviluppa un proprio sistema e si inserisce nel mercato dei tetti verdi e delle pareti verdi.

**Note**

## Anagrafica azienda

ELT Easy Green  
245 King George Rd., Suite 319  
Brandford, Ontario  
N3R 7N7  
Canada  
Tel. (+1) 866 306 7773  
Fax (+1) 866 831 3035  
Sito internet: www.eltlivingwalls.com  
E-mail: info@eltlivingwalls.com



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

ELT Easy Green™ Living Wall è un sistema di inverdimento che può venire impiegato per rivestire con essenze vegetali sia la facciata esterna di una costruzione, che i parapetti delle terrazze o le pareti interne di un edificio, quando opportunamente illuminate. Il sistema consiste in un pannello di colore nero in polietilene ad alta densità, suddiviso al suo interno in celle nelle quali va sistemato il substrato (terriccio) di coltivazione delle piante. Ogni pannello è modulare e può essere unito ad altri per rivestire superfici parietali molto estese. L'ancoraggio alla facciata avviene fissando al muro tramite viti una serie di bande metalliche disposte in successione, in modo poi che ogni modulo possa essere fissato ad esse per mezzo di viti lungo i suoi lati superiori ed inferiori. Ciascun pannello consente una facile circolazione del flusso dell'acqua al suo interno senza trasportare via il terriccio di coltivazione. Esso è dotato infatti di una serie di scanalature che canalizzano e fanno scorrere l'acqua lungo la sua parte posteriore, dall'alto verso il basso, da cella a cella e verso poi il pannello sottostante. Il design del modulo è stato pensato per lasciare anche un minimo di serbatoio d'acqua in ogni cella per garantire il fabbisogno idrico alla pianta durante i periodi di siccità. Questa modalità di inverdimento è adatta anche per rivestimenti discontinui della facciata, caratterizzando l'aspetto dell'edificio con l'alternanza di fasce orizzontali o verticali verdi con parti scoperte dell'involucro.



## Dettagli

## Dati tecnici

Caratteristiche materiche e dimensionali del singolo pannello modulare ELT Easy Green™ Living Wall.

<b>materiale del pannello</b>	plastica riciclata in polietilene ad alta densità HDPE
<b>dimensioni del pannello</b>	L 50 x P 6,4 x H 50 [cm]
<b>numero di celle del pannello</b>	45
<b>colore del pannello</b>	nero
<b>resistenza ai raggi UV</b>	stabile UV
<b>resistenza alle sostanze chimiche</b>	si
<b>garanzia del prodotto</b>	15 anni

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della ELT Easy Green.

Diverse sono le piante impiegate per l'esterno, quali ad esempio:

- **Ajuga:** pianta perenne di piccola taglia con foglie lineari con margine quasi intero o appena lobato. Ha fiori asimmetrici in diverse tonalità di colore.
- **Hedera Helix:** questa pianta rampicante è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazze di giallo al centro.
- **Liriope:** pianta erbacea perenne e sempreverde si adorna di splendide spighe floreali sulle tonalità del blu-viola chiaro.
- **Sedum acre:** piccola pianta carnosa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum album:** piccola pianta grassa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum reflexum:** pianta provvista di stoloni striscianti e di rami a portamento eretto portanti dei fiori giallo pallidi riuniti in una infiorescenza.
- **Sedum sarmentosum:** pianta erbacea di piccola taglia è sempreverde e perenne; cresce ricoprendo tutto il terreno che ha a disposizione.
- **Sedum Sexangulare:** pianta erbacea perenne ha foglie carnose e glabre di forma cilindrica. Produce fiori color giallo oro retti da un breve peduncolo.
- **Sedum spurium:** pianta erbacea sempreverde e perenne ha foglie carnose verde-rossastro. Produce fiori dal colore rosso carminio e rosa.

## Essenze vegetali



# Green Living™ Wall

Barthelmes Manufacturing Company Incorporated è un'azienda statunitense che produce lamiere e componentistica metallica per diversi impieghi. Tra i suoi prodotti realizza anche un sistema costruttivo per la realizzazione di pareti verdi per l'architettura e l'arredamento di interni.

**Note**

## Anagrafica azienda

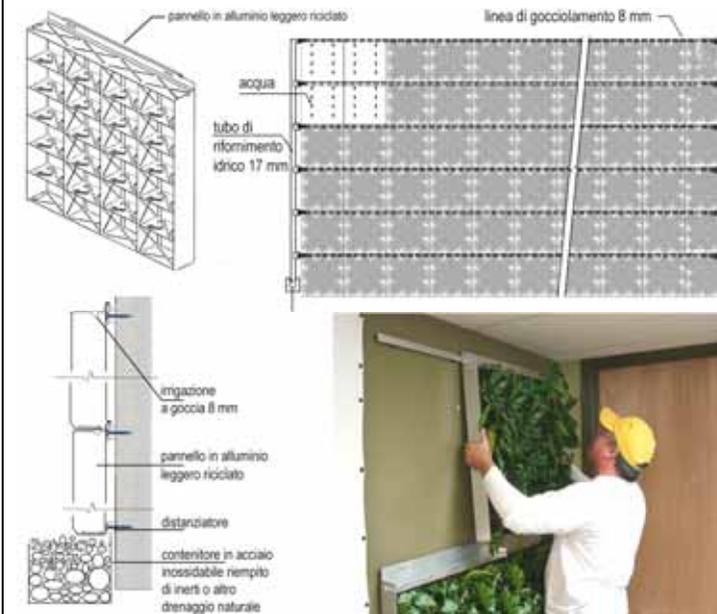
Barthelmes Manufacturing Company Inc.  
15 Cairn Street  
Rochester, NY 14611  
USA  
Tel. 585 328 8140  
Fax 585 328 5932  
Sito internet: [www.agreenroof.com](http://www.agreenroof.com), [www.barthelmes.com](http://www.barthelmes.com)  
E-mail: [info@agreenroof.com](mailto:info@agreenroof.com), [sales@barthelmes.com](mailto:sales@barthelmes.com)



**Realizzazioni**

## Tipologia di prodotto

Green Living™ Wall è un sistema di inverdimento per rivestire con essenze vegetali le facciate di un edificio, come pure le partizioni interne verticali di una costruzione o le recinzioni di spazi pubblici o privati. Il sistema è costituito da un pannello in alluminio leggero riciclato e inossidabile, che è diviso al suo interno in celle, brevettate per depositarvi il substrato (terriccio) di coltivazione e consentire un adeguato apporto idrico alle piante con un libero drenaggio dell'acqua di irrigazione. Ogni pannello è modulare e può quindi essere assemblato insieme ad altri per rivestire ampie pareti esterne o interne, quando opportunamente illuminate. Il fissaggio del pannello alla facciata si effettua attaccando sulla superficie della parete dei profili metallici lineari, disposti orizzontalmente e in file verticali, per consentire che ogni modulo venga ancorato ad essi lungo i suoi bordi superiori e inferiori per mezzo di viti. Tutti i pannelli sono stati progettati per avere anche un'efficiente circolazione del flusso d'acqua al suo interno senza rimuovere il terriccio di coltivazione delle piante. Ogni modulo è dotato infatti sulla parte superiore di una scanalatura per alloggiarvi il tubo di irrigazione a goccia, che si distribuisce linearmente per tutta la lunghezza del rivestimento vegetale previsto. Attraverso questo sistema di irrigazione l'acqua scorre dall'alto verso il basso lungo l'intero pannello, riuscendo a raggiungere ogni cella per garantire un corretto apporto idrico alla pianta presente. Questa modalità di inverdimento è adatta anche per rivestimenti curvi e discontinui della facciata di un edificio, consentendo di alternare le fasce vegetali con parti scoperte dell'involucro architettonico.



**Dettagli**

## Dati tecnici

Caratteristiche materiche e dimensionali del singolo pannello modulare Green Living™ Wall.

<b>materiale del pannello</b>	alluminio leggero riciclato e inossidabile
<b>dimensioni standard del pannello</b>	L 60 x P 7,6 x H 60 [cm]
<b>numero di celle del pannello</b>	24
<b>dimensione della cella</b>	L 15 x H 10 [cm]
<b>colore del pannello</b>	argento
<b>resistenza ai raggi UV</b>	stabile UV
<b>resistenza alle sostanze chimiche</b>	si
<b>configurazione geometrica</b>	curvabile e dimensioni personalizzabili
<b>garanzia del prodotto</b>	perenne

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della Barthelmes Manufacturing Company Inc..

Diverse sono le piante impiegate per l'esterno, quali ad esempio:

- **Delosperma nubigenum**: pianta sempreverde ha foglie a forma di rosetta che in autunno diventano rosse. Produce fiori di colore giallo.
- **Sedum acre**: piccola pianta carnosa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum album**: piccola pianta grassa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum reflexum**: pianta provvista di stoloni striscianti e di rami a portamento eretto portanti dei fiori giallo pallidi riuniti in una infiorescenza.
- **Sedum sarmentosum**: pianta erbacea di piccola taglia è sempreverde e perenne; cresce ricoprendo tutto il terreno che ha a disposizione.
- **Sedum sexangulare**: pianta erbacea perenne ha foglie carnose e glabre di forma cilindrica. Produce fiori color giallo oro retti da un breve peduncolo.
- **Sedum spurium**: pianta erbacea sempreverde e perenne ha foglie carnose verde-rossastro. Produce fiori dal colore rosso carminio e rosa.

**Essenze vegetali**



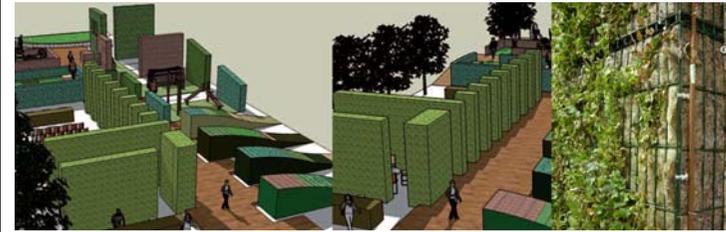
## Sistema Poliflor PROTOTIPO per muro verde

Poliflor è una azienda italiana che produce e distribuisce sistemi prevegetati. Dal 2001 è impegnata nello sviluppo dei suoi prodotti anche attraverso un proprio centro di ricerca che collabora nel settore dei prevegetati con altri partner europei (Helix GmbH – Stoccarda, Xeroflor – Brema, Mobiliane – Olanda).

Note

### Anagrafica azienda

Poliflor s.r.l.  
Via Ravennana 326  
48026 Faenza (RA)  
Italia  
Tel. +39 0546 44154  
Fax +39 0546 44444  
Sito internet: [www.poliflor.net](http://www.poliflor.net)  
E-mail: [info@poliflor.net](mailto:info@poliflor.net)



Salone del  
T-VERDE 2008

### Tipologia di prodotto

Il sistema Poliflor per il verde verticale è un muro vegetale brevettato per rivestire le superfici delle pareti perimetrali degli edifici. Il prototipo di questo sistema è stato presentato al primo salone del Verde Tecnologico (T-VERDE, si veda il sito [www.t-verde.it](http://www.t-verde.it)), che è stato l'evento-novità dell'edizione 2008 del Flormart/Miflor presso la Fiera di Padova.

Questo muro vegetale è composto da una gabbia modulare in acciaio verniciato di verde, dentro la quale viene disposto il substrato di coltivazione formato da un materassino di diversi strati di feltro, che racchiude al suo interno un nucleo di torba e perlite. Quest'ultima è una roccia vulcanica effusiva impiegata in forma granulare poichè favorisce la ritenzione idrica del substrato, in modo da contenere e trattenere l'acqua all'interno del materassino al fine di garantire un efficiente approvvigionamento idrico alle diverse essenze vegetali coltivate.

La gabbia metallica di contenimento del substrato è realizzata in moduli di 1x1 m con circa 25 cm di profondità. Il suo ancoraggio alla parete perimetrale di un edificio è previsto per mezzo di appositi elementi di fissaggio, muniti di bulloni che hanno anche la funzione di stringere e chiudere la gabbia stessa.

Il sistema di irrigazione di questo muro vegetale è "a goccia" e avviene mediante una serie di collettori in materiale plastico, che, disposti orizzontalmente a diverse altezze del muro vegetale, penetrano all'interno del substrato di coltivazione contenuto nella gabbia metallica. L'alimentazione idrica di questi collettori avviene attraverso una serie di tubi verticali di distribuzione a cui sono collegati e che percorrono tutta l'altezza del muro vegetale.



Immagini del  
prototipo

### Essenze vegetali

Diverse possono essere le piante impiegate per la messa in opera di questo muro vegetale, quali ad esempio:

- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante, chiamata anche "oro di bogliasco", è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazze di giallo al centro.
- **Hypericum perforatum**: arbusto a foglia caduca o sempreverde è presente in diverse specie, alcune delle quali hanno sviluppo compatto e tappezzante il terreno. Producono fiori gialli a cui fanno seguito frutti a forma conica.
- **Lonicera periclymenum**: questo rampicante resistente e deciduo produce fiori rossi violacei tra la stagione estiva e quella autunnale.
- **Parthenocissus tricuspidata**: questo rampicante, conosciuto anche come "vite americana" è resistente e deciduo con foglie che sfumano sulle tonalità di colore scarlatto nel periodo autunnale.

Le immagini fotografiche riportate sono state scattate da Luca Siragusa al salone del Verde Tecnologico presso la Fiera di Padova.



Dettaglio  
fotografico del  
prototipo



Vegetalis®

GREENWALL è una società francese, fondata nel 2004, che produce muri vegetali, messi a punto attraverso un programma di ricerca durato tre anni in collaborazione con il CIRAD (Istituto francese di ricerca agronomica per lo sviluppo sostenibile nel sud). All'interno del suo organico questa società dispone di un team multidisciplinare composto da agronomi, botanici, architetti e ingegneri edili per affrontare tutti le questioni sul verde verticale.

Note

**Anagrafica azienda**

GREENWALL  
 Parc d'Innovations Scientifiques et Techniques  
 131 Impasse des Palmiers  
 P.I.S.T. Oasis - Bâtiment D  
 F-30319 Alès Cedex  
 Francia  
 Tel. +33 0434 763476  
 Sito internet: www.greenwall.fr, www.peverelli.it  
 E-mail: contact@greenwall.fr, info@peverelli.it

**Realizzazioni**



**Tipologia di prodotto**

Vegetalis® è un muro vegetale che viene impiegato per rivestire le superfici verticali o curve delle pareti esterne ed interne di un edificio. Il muro è composto da diversi moduli precoltivati e costituiti da una gabbia (greenbox®) in acciaio zincato, dentro la quale è posizionato il substrato di coltivazione naturale formato da sfagno, che è un muschio estremamente leggero e permeabile. Questo substrato ha un'elevata capacità di assorbimento dell'acqua e consente un buon radicamento al suo interno delle piante, permettendo la coltivazione biologica di diverse essenze vegetali. La gabbia metallica è definita da una rete con maglia di 30 x 30 mm e un diametro dei fili di circa 4 mm; ogni modulo del muro verde viene poi montato attraverso particolari uncini metallici su una struttura di ancoraggio, definita da una griglia metallica, i cui profili vengono fissati per mezzo di tasselli e viti alla parete dell'edificio. La messa in opera di questo muro verde è eseguita in modo da lasciare un'intercapedine d'aria ventilata e continua tra il muro perimetrale dell'edificio e quello vegetale. L'impiego di tale sistema di inverdimento consente di proteggere le pareti edilizie dall'irraggiamento solare diretto e di rinfrescare naturalmente gli ambienti interni, riducendo i consumi energetici di un edificio. Allo stesso tempo, grazie alla sua densità e composizione vegetale, è in grado di offrire buone caratteristiche di isolamento e assorbimento acustico e di trattenere le polveri sottili presenti nell'atmosfera. L'intero muro verde può essere all'occorrenza facilmente smontabile e i suoi componenti possono essere in parte utilizzati per il compostaggio e in parte riciclati (acciaio). Il sistema di irrigazione integrato è "a goccia" ed è costituito da tubi microsgocciolatori inseriti nel substrato vegetale, dove l'acqua irrigata viene poi recuperata da una vasca di raccolta alla base del muro (o ogni 2,40 m di altezza) per poi essere di nuovo rifertilizzata e riutilizzata.

**Dettagli**



**Dati tecnici**

Caratteristiche del singolo modulo del muro Vegetalis®.

<b>dimensioni del modulo</b>	L 600 x P 85 x H 200 [mm]
<b>peso</b>	45 [kg/m <sup>2</sup> ]
<b>assorbimento d'acqua del substrato</b>	fino a 20 volte il suo peso
<b>coefficiente di densità (substrato umido)</b>	0,7
<b>coefficiente di densità (substrato secco)</b>	0,5
<b>assorbimento acustico (CSTB)</b>	fino a 18 [dBA] – Classe A4
<b>distanza tra muro vegetale e muro edificio</b>	60 [mm]

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della GREENWALL

Diverse sono le piante impiegate per l'esterno, quali ad esempio:

- **Sedum acre**: piccola pianta carnosa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum album**: piccola pianta grassa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum caeruleum**: pianta annuale ha foglie piccole di colore verde avvolte punteggiate di rosso. I suoi fiori possono essere azzurri o rosa lilla.
- **Sedum pulchellum**: pianta perenne e sempreverde ha sviluppo tappezzante con grandi ombrelli floreali colmi di piccoli fiori rosa chiaro.
- **Sedum roseum**: pianta erbacea perenne sempreverde cresce ricoprendo tutto il terreno che ha a disposizione. I fiori sono di colore giallo o rosso.

**Essenze vegetali**



## Reviwall® PROTOTIPO per sistema di inverdimento verticale integrato all'involucro architettonico

Fig. 1 – A sinistra in alto: il sistema di pannelli inverditi **Reviwall®** prodotto dall'azienda **REVIPLANT** ([www.reviplant.it](http://www.reviplant.it)). Questo sistema, presentato al SAIE 2008 della Fiera di Bologna, permette di realizzare opere di verde verticale ottimizzando fertilizzanti ed acqua. Il pannello modulare **Reviwall®** ha dimensioni di 40x50x3 cm.



Fig. 2 – A destra in alto: particolare del pannello **Reviwall®**. La scelta delle piante avviene in base all'ambiente dove verrà posta la parete verde.



Fig. 3 – A sinistra in basso: il pannello modulare **Reviwall®** è costituito da un telaio in alluminio anodizzato dove è inserita una geostuoia tridimensionale in polipropilene avvolta da due diversi teli drenanti. Dentro la geostuoia si iniettano fibra di cocco idrata, polimeri idroretentori ed inoculi di consorzi micorrizici e batterici per favorire la radicazione e lo sviluppo delle piante.



Fig. 4 – A destra in basso: la superficie del pannello può avere texture diverse.



(Fonte delle immagini di Fig. 1, 2, 3 e 4: Luca Siragusa)



## Reviwall® PROTOTIPO per sistema di inverdimento verticale integrato all'involucro architettonico

Fig. 5 – A sinistra: Sulla superficie del pannello **Reviwall®** sono ricavate sei tasche per la messa a dimora delle essenze vegetali. I pannelli inverditi sono fissati ad una struttura di supporto necessaria che si integra con l'involucro architettonico.

Fig. 6 – A destra: L'irrigazione di questo muro verde, costituito da pannelli **Reviwall®** montati uno di fianco all'altro, avviene attraverso un sistema a goccia composto da collettori verticali da cui si diramano una serie di tubicini orizzontali in materiale plastico di distribuzione dell'acqua. Tale sistema si avvale anche di pompe ad iniezione comandate da centraline e da sensori di conducibilità per concimare le piante in autonomia quando necessario. L'impianto di irrigazione di questo muro vegetale viene alimentato da un generatore fotovoltaico prodotto da SolarLine s.r.l.

(Fonte delle immagini di Fig. 5 e 6: Luca Siragusa)





## Giardino verticale - brevetto di Patrick Blanc Sistema di inverdimento verticale integrato all'involucro architettonico

Fig. 9 – A sinistra in alto: museo del Quai Branly a Parigi, dedicato all'arte primitiva dei quattro continenti. La facciata dell'edificio integra un giardino verticale, opera del botanico Patrick Blanc. (Fonte dell'immagine: <http://deconarch.wordpress.com>)

Fig. 10 – A sinistra in basso: particolare della parete vegetale di Patrick Blanc. Il sistema di inverdimento verticale è costituito da pannelli in plastica rigida (PVC) uniti ad incastro tra loro e sui quali è steso un geotessuto in polipropilene, seguito da due strati di feltro in poliammide rinforzato, tra i quali sono posti i tubi di irrigazione in polipropilene. Lo strato di feltro esterno è corredato da una serie di tasche per infilarvi le diverse essenze vegetali.

Fig. 11 – A destra: i pannelli in PVC del giardino verticale di Patrick Blanc si ancorano al muro dell'edificio, rivestito da una membrana impermeabilizzante, per mezzo di una struttura portante metallica che crea un'intercapedine per evitare infiltrazioni d'acqua.

(Fonte delle immagini di Fig. 10 e 11: Eros Piovesan)





**GEOMURO®**

HARPO s.p.a. è un'azienda italiana che attraverso le sue divisioni realizza prodotti per il restauro e il risanamento strutturale, per l'impermeabilizzazione e per l'ingegneria civile e ambientale. Al suo interno è presente la divisione SEIC geotecnica che propone nel settore dei geosintetici diverse soluzioni tecniche e creative per diverse opere ingegneristiche, come la stabilizzazione di versanti, il rinverdimento del suolo e la progettazione stradale.

**Note**

**Anagrafica azienda**

HARPO s.p.a. - Divisione SEIC geotecnica  
via Torino 34  
34123 Trieste  
Italia  
Tel. +39 040 3186611  
Fax +39 040 3186666  
Sito web: www.harpo-group.com  
E-mail: mastersnc@iol.it

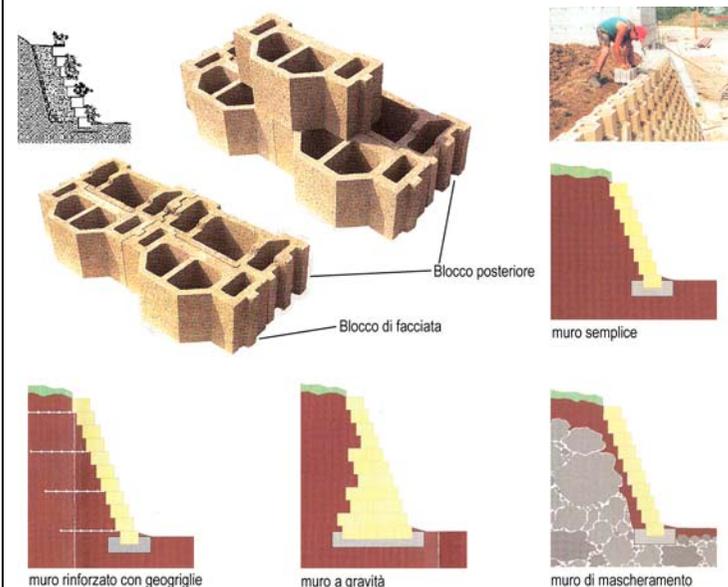
**Realizzazioni**



**Tipologia di prodotto**

Geomuro® è un muro modulare inerbito per il sostegno o il mascheramento di pendii e di scarpate ed è composto da blocchi in calcestruzzo vibrocompresso, dotati di cavità interne da riempirsi con terra vegetale per la coltivazione di varie specie di piante e di arbusti. I blocchi di facciata del muro hanno funzione sia statica che estetica, mentre quelli posteriori hanno valenza solo strutturale. Per assicurare stabilità interna all'opera muraria i singoli blocchi sono sovrapposti e assemblati tra loro mediante un sistema d'incastro a secco, ottenuto grazie alla loro configurazione geometrica che rende agibile il muro mano a mano che si realizza. Inoltre il disegno dei blocchi consente anche di collegare l'apparato radicale delle essenze vegetali con il terreno retrostante, senza pregiudicare la continuità della facciata, che può presentare diversi tipi di rinverdimento in relazione al contesto paesaggistico e climatico. A seconda delle necessità l'opera muraria rinverdivibile può presentare diverse soluzioni costruttive, come muri semplici di ridotta altezza (max 1,5-2 m), ottenuti sovrapponendo un'unica fila di elementi con spessore totale pari a 25 cm; muri rinforzati con geogriglie, caratterizzati da un'altezza maggiore grazie alla sovrapposizione di più file di blocchi, unitamente incastrati tra loro, e dall'inserimento di geogriglie di rinforzo a intervalli prestabiliti; muri a gravità, realizzati mediante l'incastro di vari elementi in presenza di poco spazio disponibile a tergo del muro; e infine muri di mascheramento impiegati con funzione solamente estetica per il rivestimento vegetale di scarpate stabili. In ogni soluzione costruttiva la facciata del muro non presenta spazi aperti tra i blocchi contigui al fine di evitare progressivi dilavamenti del terreno retrostante.

**Dettagli**



**Dati tecnici**

Caratteristiche del singolo blocco che compone il GeoMuro®.

	<b>Blocco di facciata</b>	<b>Blocco posteriore</b>
<b>colore</b>	giallo ocra	giallo ocra
<b>dimensioni</b>	L 50 x P 25 x H 20 [cm]	L 50 x P 25 x H 20 [cm]
<b>Percentuale dei vuoti</b>	≥ 45 %	≥ 50 %
<b>Carico a rottura per compressione</b>	19 [MPa] (Norma ASTM C 140)	16 [MPa] (Norma ASTM C 140)
<b>Densità del cls</b>	2150 [kg/m <sup>3</sup> ]	2050 [kg/m <sup>3</sup> ]
<b>Assorbimento per immersione in riferimento alla massa</b>	≤ 6%	≤ 7%

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della HARPO s.p.a.

Le piante impiegate per l'inverdimento del muro sono diverse:

- **Berberis**: pianta arbustiva ha foglie ellittiche dentellate che possono essere caduche o sempreverdi a seconda della specie. Produce fiori gialli in grappoli ascellari, a cui seguono i frutti in forma di bacche rosse.
- **Cotoneaster dammeri**: questo arbusto è sempreverde con foglie lucide di colore verde scuro. Ha portamento strisciante e produce fiori rosa in primavera.
- **Crataegus**: questo arbusto, noto come biancospino, ha rami spinosi con foglie romboidali e incise con punte dei lobi seghettate. Produce fiori bianco-rosati in primavera.
- **Pernettya**: questo arbusto è perenne e sempreverde con sviluppo tappezzante e foglie spesse. Produce in primavera fiori bianchi a cui seguono frutti tondeggianti di colore rosso.

**Essenze vegetali**



# Muro verde Samer

Samer s.p.a. è un'azienda italiana che produce prefabbricati centrifugati e precompressi. Tra i suoi prodotti realizza anche muri verdi per il contenimento del terreno delle scarpate che delimitano le sedi stradali presenti in aree di collina o di montagna.

**Note**

## Anagrafica azienda

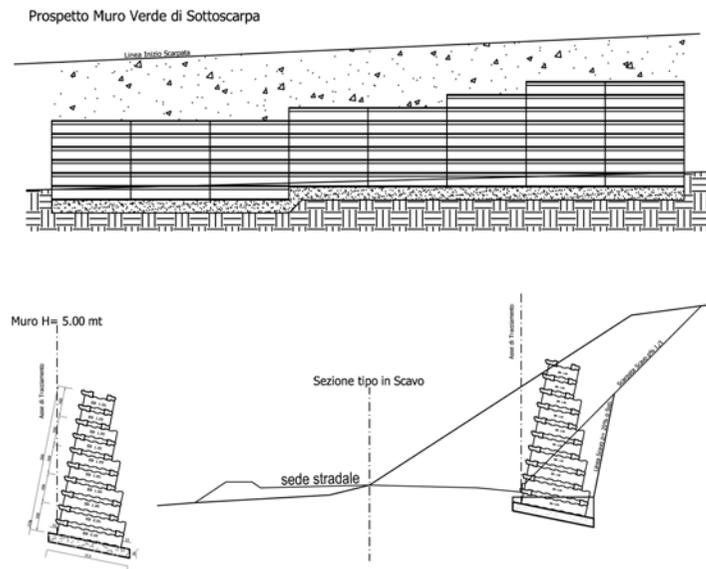
Samer s.p.a.  
via Damiano Chiesa 1  
88046 Lamezia Terme (CT)  
Italia  
Tel. +39 0968 27808  
Fax +39 0968 441471  
Sito internet:  
www.samerspa.com  
E-mail: samer@samerspa.com



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

Il muro verde Samer è un muro cellulare rivestito di essenze vegetali per il sostegno in profondità di pendii e di scarpate instabili soggette con facilità a frane ed a fenomeni di erosione. Questo muro è costituito da una struttura a reticolo tridimensionale, composta da elementi prefabbricati (travi) in cemento armato vibrato sovrapposti in modo alternato in direzione longitudinale e trasversale al fine di realizzare dei contenitori grigliati, caratterizzati da un'ossatura a gabbia per contenere al loro interno materiale incoerente o terra scavata sul posto. Costruiti in questa maniera i muri cellulari sono, oltre che elementi di sostegno, anche pareti drenanti, poiché consentono lo smaltimento delle acque grazie al materiale incoerente che contengono. Allo stesso tempo la configurazione della loro struttura permette l'arieggiamento del muro stesso. La loro messa in opera avviene con estrema facilità e velocità, non presentando problemi di fondazione e adattandosi perfettamente all'andamento del terreno ed agli eventuali processi di assestamento. Ciò è dovuto infatti al miglioramento funzionale ottenuto dalla deformabilità delle loro gabbie in c.a. e dalla fondamentale omogeneità tra la struttura muraria, il materiale di riempimento e il terreno naturale. Dopo aver effettuato lo scavo, la costruzione di questo muro cellulare viene eseguita nel posare gli elementi prefabbricati in calcestruzzo, costituiti da travi disposti su un'adeguata fondazione per erigere la gabbia portante. Successivamente la struttura in c.a. viene gradualmente riempita con il materiale terroso di riporto e vengono poi inserite le piante e gli arbusti in posizione orizzontale tra le traverse in cemento armato prefabbricato.



## Dettagli

## Dati tecnici

Caratteristiche materiche e dimensionali del Muro Verde Samer.

conglomerato cementizio	armatura rete elettrosaldata e acciaio	altezza del Muro Verde
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	2,00 – 2,50 [m]
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	3,00 – 3,50 [m]
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	4,00 – 4,50 [m]
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	5,00 – 5,50 [m]
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	6,00 [m]
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	7,00 – 7,50 [m]
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	8,00 – 8,50 [m]
R <sub>CK</sub> 35	F <sub>eb</sub> 44	9,00 [m]

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della Samer s.p.a.

Diverse sono le piante impiegate per l'esterno, quali ad esempio:

- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazzate di giallo al centro.
- **Lonicera nitida**: pianta arbustiva sempreverde è decidua e rampicante con foglie piccole. Produce fiori di color bianco a cui seguono delle bacche scure.
- **Sedum reflexum**: pianta provvista di stoloni striscianti e di rami a portamento eretto portanti dei fiori giallo pallidi riuniti in una infiorescenza.
- **Sedum sarmentosum**: pianta erbacea di piccola taglia è sempreverde e perenne; cresce ricoprendo tutto il terreno che ha a disposizione.

## Essenze vegetali



# Splitflower

MACEVI s.r.l. è un'azienda italiana che produce elementi modulari in cemento vibrato e vibrocompressi per la messa in opera di muri di contenimento dei pendii e di pavimentazioni autobloccanti. Realizza inoltre blocchi architettonici e impianti biologici di depurazione. Grazie alla vasta gamma di prodotti è in grado di eseguire ogni tipo di pavimentazione pedonale, ciclabile e stradale.

**Note**

## Anagrafica azienda

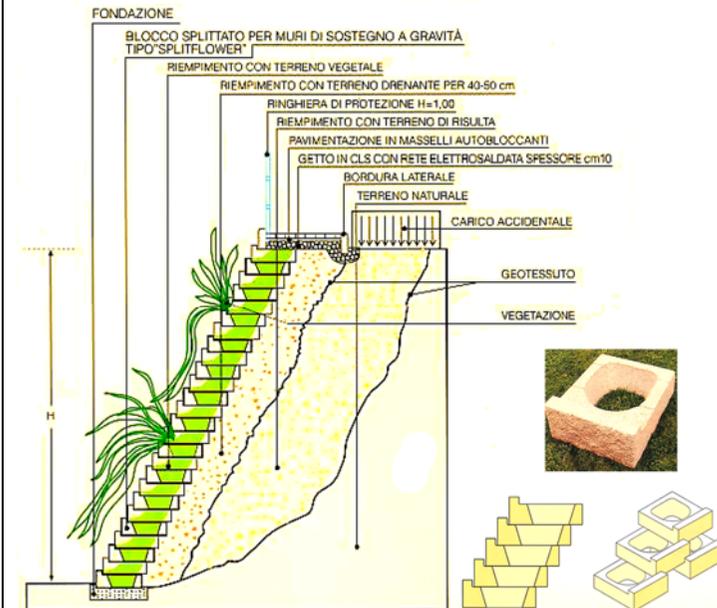
MACEVI s.r.l.  
Divisione SEIC geotecnica  
via Pro.le di Pesciola 77  
52040 Civitella della Chiana (AR)  
Italia  
Tel. +39 0575 441743  
Fax +39 0575 441470  
Sito web: www.maceviweb.com  
E-mail: info@maceviweb.com



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

Splitflower è un elemento prefabbricato in calcestruzzo vibrocompressso progettato per realizzare muri verdi di contenimento per la stabilizzazione a secco dei pendii. I blocchi sono di colore grigio o giallo siena e presentano la superficie faccia a vista con finitura splittata, che contraddistingue comunemente la pietra a secco. Con questi blocchi prefabbricati è possibile realizzare muri di sostegno con angoli di pendio fino ad un massimo di 70° e caratterizzati da un elevato grado di stabilità equivalente a quella delle strutture continue in muratura. Inoltre la specifica forma ad anello di questo elemento prefabbricato permette lo scambio di umidità tra la superficie della scarpata e gli strati di terreno sottostanti, favorendo il facile radicamento di piante e arbusti che contribuiscono in modo naturale alla stabilizzazione del pendio. Per la messa in opera di un muro di contenimento con questi elementi è necessario compattare il piano di posa ed eventualmente regolarizzarlo con uno strato di sabbia grossolana, o eseguire un getto di calcestruzzo per una larghezza di 70 cm ed un'altezza di 15 cm. Successivamente, dopo aver definito la lunghezza dei gradoni, viene posata tutta la prima fila degli elementi prefabbricati, lasciando lateralmente tra essi una distanza di circa 35 cm; dopodichè viene posato immediatamente a ridosso dei blocchi un tubo di drenaggio corrugato, a doppia parete, in HDPE (polietilene ad alta densità), opportunamente fasciato con tessuto non tessuto filtrante. Vengono poi riempiti gli spazi laterali tra i blocchi e quelli tra blocchi e terreno di sede con materiale adeguato (con caratteristiche geotecniche secondo le indicazioni di progetto), che dovrà essere compattato in strati da 30-35 cm. Infine vengono riempiti gli spazi vuoti all'interno dei blocchi con terreno vegetale ricco di humus per il trapianto delle piante e degli arbusti adatti. Questo sistema costruttivo è un'innovativa soluzione strutturale a basso impatto ambientale che si integra del tutto con l'ambiente naturale in cui è posta.



## Dettagli

## Dati tecnici

Caratteristiche materiche e dimensionali del blocco Splitflower.

<b>dimensioni elemento Splitflower</b>	L 46 x P 55 x H <sub>e</sub> 21 x H <sub>i</sub> 16 [cm]
<b>peso elemento Splitflower</b>	60 [kg]
<b>n. elementi / m<sup>2</sup></b>	7,3 pezzi
<b>distanza tra gli elementi</b>	max 35 [cm]
<b>resistenza a compressione</b>	> 20 [Mpa]
<b>massa volumica</b>	> 2000 kg/m <sup>3</sup>
<b>antigelività</b>	conforme norma UNI 7087

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della MACEVI s.r.l.

Diverse sono le piante impiegate per l'esterno, quali ad esempio:

- **Cotoneaster dammeri**: questo arbusto è sempreverde con foglie lucide di colore verde scuro. Ha portamento strisciante e produce fiori rosa in primavera.
- **Crataegus**: questo arbusto, noto come biancospino, ha rami spinosi con foglie romboidali e incise con punte dei lobi seghettate. Produce fiori bianco-rosati in primavera.
- **Pernettya**: questo arbusto è perenne e sempreverde con sviluppo tappezzante e foglie spesse. Produce in primavera fiori bianchi a cui seguono frutti tondeggianti di colore rosso.

## Essenze vegetali



# Terra rinforzata

HARPO s.p.a. è un'azienda italiana che attraverso le sue divisioni realizza prodotti per il restauro e il risanamento strutturale, per l'impermeabilizzazione e per l'ingegneria civile e ambientale. Al suo interno è presente la divisione SEIC geotecnica che propone nel settore dei geosintetici diverse soluzioni tecniche e creative per diverse opere ingegneristiche, come la stabilizzazione di versanti, il rinverdimento del suolo e la progettazione stradale.

**Note**

## Anagrafica azienda

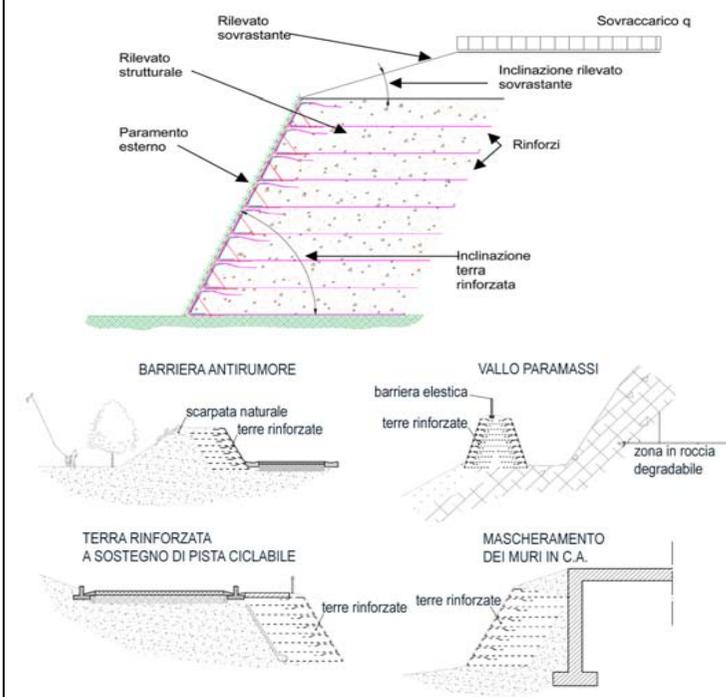
HARPO s.p.a.  
Divisione SEIC geotecnica  
via Torino 34  
34123 Trieste  
Italia  
Tel. +39 040 3186611  
Fax +39 040 3186666  
Sito web: [www.harpo-group.com](http://www.harpo-group.com), [www.seic.it](http://www.seic.it)  
E-mail: [seic@seic.it](mailto:seic@seic.it)



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

La terra rinforzata è una struttura definita da un rilevato terroso rinforzato con geotessuti, che viene utilizzato in sostituzione ai muri di contenimento in cemento per realizzare scarpate o pareti di sostegno verdi per la stabilizzazione dei pendii sottostrada o soprastrada, barriere vegetali antirumore e strutture verticali di mascheramento inverdite. La terra rinforzata è una struttura composta dal terreno, resistente agli sforzi di compressione e taglio, e dalle geogriglie, costituite da materiale resistente agli sforzi di trazione. La messa in opera di una terra rinforzata necessita di un cassero a perdere sagomato in rete metallica per delineare il profilo del pendio, di una geogriglia da risvoltare attorno al cassero per dare un sostegno strutturale al riempimento e, infine, di una stuoia per trattenere il materiale fine durante il riempimento. Ad opera terminata i suoi fronti vengono poi trattati con specifiche tecniche di semina e piantumazione per il completo inverdimento della superficie esterna, conseguito anche dall'inserimento sul fronte di una biostuoia antiosione biodegradabile che favorisce l'attecchimento delle radici delle piante. Le opere in terra rinforzata sono strutture che possono avere una pendenza del fronte a vista superiore anche ai 70° rispetto al piano orizzontale; allo stesso tempo possono raggiungere altezze superiori anche ai 20 m per mezzo dell'alternanza di strati di terreno ben compattati, con uno spessore tra i 60-70 cm, e delle particolari tipologie delle armature di rinforzo, costituite da geogriglie che offrono maggiore stabilità alla struttura. Le geogriglie impiegate possono essere di diversi tipi, si possono infatti adoperare geogriglie in poliestere (PET) estruso di nuova generazione come Enkagrid PRO, prodotta dalla Harpo s.p.a.; o geogriglie tradizionali in poliestere tessute come Harpoter, realizzate sempre della stessa azienda.



## Dettagli

## Dati tecnici

Caratteristiche della geogriglia Enkagrid® PRO.

	Enkagrid® PRO 60	Enkagrid® PRO 90	Enkagrid® PRO 120
<b>materiale</b>	poliestere	poliestere	poliestere
<b>resistenza a trazione</b>	70 [kN/m]	105 [kN/m]	127 [kN/m]
<b>resistenza al 2% dell'allungamento</b>	26 [kN/m]	40 [kN/m]	45 [kN/m]
<b>resistenza al 5% dell'allungamento</b>	54 [kN/m]	75 [kN/m]	87 [kN/m]
<b>allungamento a rottura</b>	6%	6%	7%
<b>apertura della maglia</b>	94x37 [mm]	94x35 [mm]	94x34 [mm]

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della HARPO s.p.a.

Diverse possono essere le piante impiegate per le terre rinforzate:

- **Sedum acre**: piccola pianta carnosa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum album**: piccola pianta grassa di aspetto erbaceo è strisciante, perenne e sempreverde.
- **Sedum reflexum**: pianta provvista di stoloni striscianti e di rami a portamento eretto portanti dei fiori giallo pallidi riuniti in una infiorescenza.
- **Sedum sarmentosum**: pianta erbacea di piccola taglia è sempreverde e perenne; cresce ricoprendo tutto il terreno che ha a disposizione.
- **Sedum sexangulare**: pianta erbacea perenne ha foglie carnose e glabre di forma cilindrica. Produce fiori color giallo oro retti da un breve peduncolo.

## Essenze vegetali



## Permacrib® Sistema di inverdimento verticale per muri verdi di contenimento

Fig. 1 – A sinistra in alto: muro cellulare inverdito **Permacrib®**, prodotto dall'azienda **Harpo-Seic geotecnica**, per la stabilizzazione di un pendio, delimitante il parcheggio di un centro commerciale.



Fig. 2 – A sinistra in basso: **Permacrib®** è un muro cellulare avente la funzione di muro di contenimento a gravità. Esso è costituito da elementi prefabbricati in legno posizionati longitudinalmente (correnti anteriori e posteriori) per mutuo incastro, grazie ad appositi intagli, su degli elementi lignei trasversali (traverse) ad interasse fisso. La struttura del muro risulta quindi suddivisa in una serie modulare di celle aperte, che vengono riempite con inerte graduato per contrastare le spinte esercitate dal terreno. Nelle celle sono poi impiantate anche essenze vegetali rampicanti e cascanti.

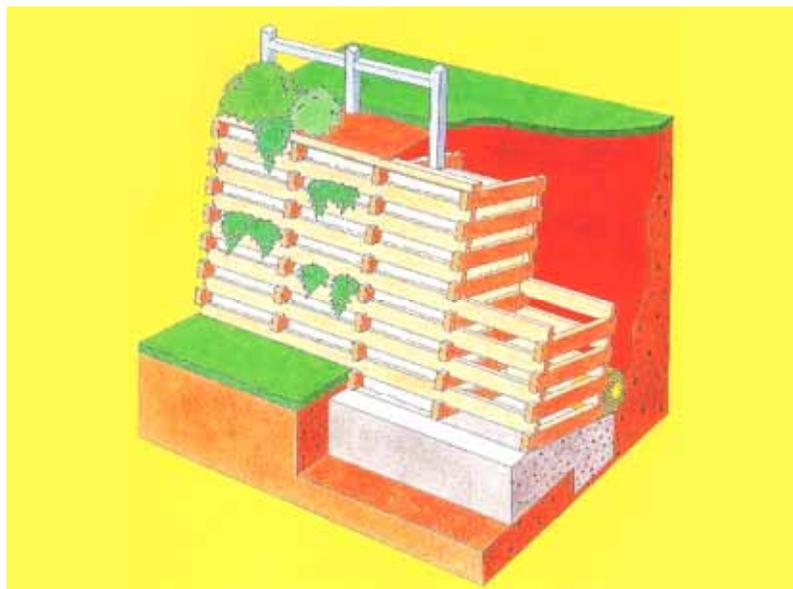
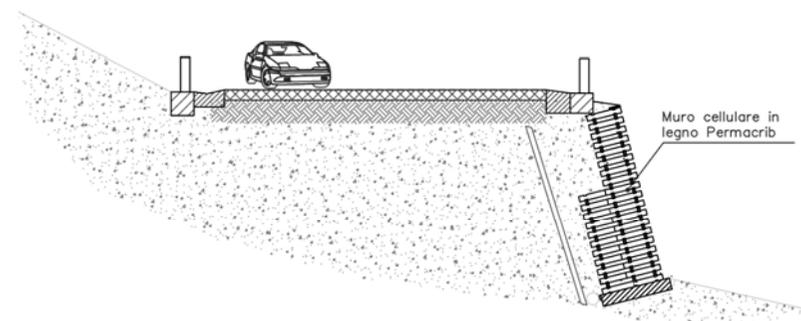


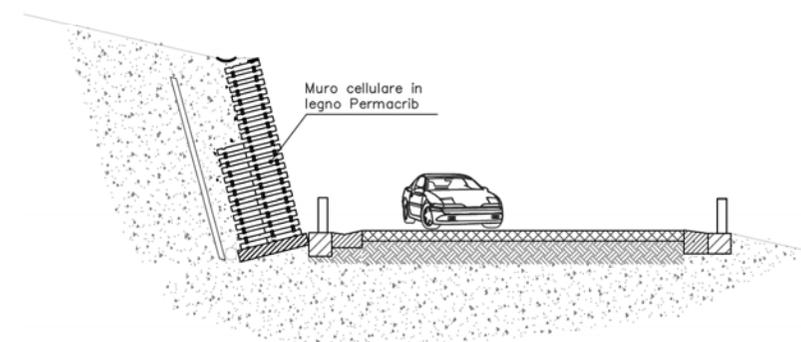
Fig. 3 – A destra: Il muro **Permacrib®** può trovare impiego per opere di stabilizzazione di pendii adiacenti a strade o per sostegno di strade e piste da sci o per la realizzazione di barriere antirumore.

(Fonte dell'immagine di Fig. 1, 2 e 3: [www.harpo-group.com](http://www.harpo-group.com))

Esempio di muro sottscarpa



Esempio di muro controripa





## Revitalus® PROTOTIPO per sistema di inverdimento verticale per muri verdi di contenimento

Fig. 4 – A sinistra: sistema **Revitalus®** prodotto dall'azienda **REVIPLANT** ([www.reviplant.it](http://www.reviplant.it)). Questo sistema, presentato al Saie 2008 della Fiera di Bologna, consente di realizzare muri di contenimento verdi per la stabilizzazione di pendii. La gabbia modulare di **Revitalus®** ha dimensioni di 50x50x100 cm.

Fig. 5 – A destra: particolare del sistema **Revitalus®**. Il sistema è costituito da una gabbia modulare in ferro zincata, rivestita internamente da un telo caratterizzato nell'intradosso da uno strato di tessuto non tessuto e nell'estradosso da uno strato di fibra di cocco visibile esternamente. All'interno della struttura metallica è poi depositato un substrato composto da terriccio e da polimeri idroretentori, disposti lungo tutti i lati della gabbia per una profondità minima di 10 cm. Più internamente invece vengono posizionati dei sacchi di perlite, che hanno buona capacità di ritenzione idrica, garantendo così una riserva d'acqua continua per le piante.

(Fonte dell'immagine di Fig. 4 e 5: Luca Siragusa)





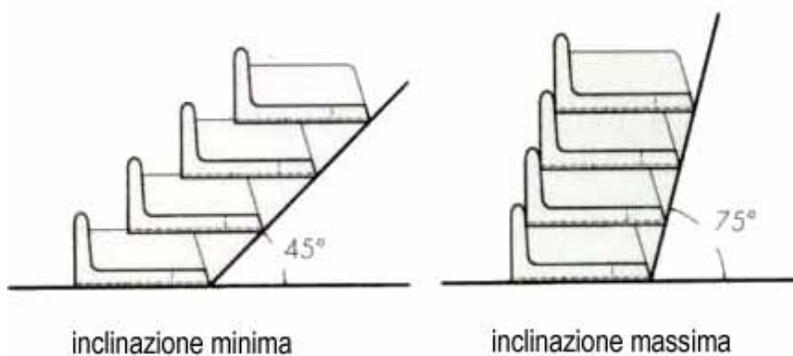
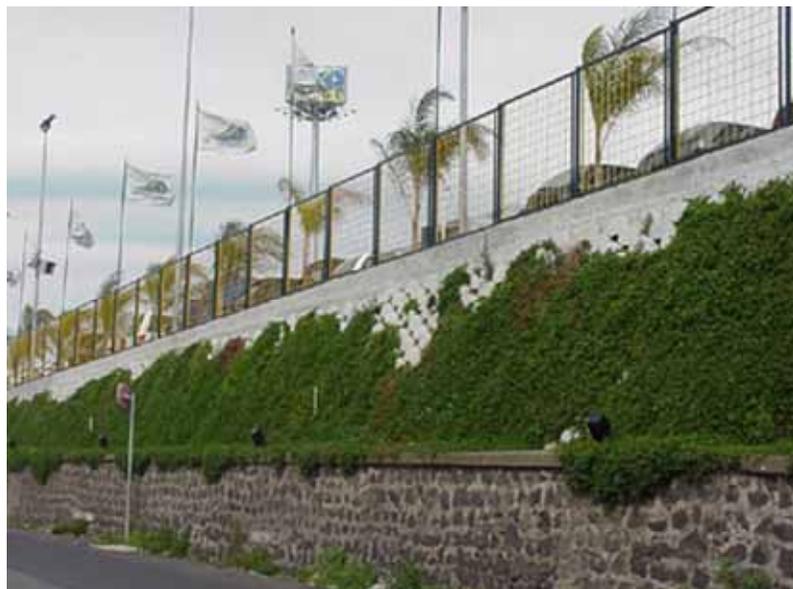
## Muri Löffelstein® Sistema di inverdimento verticale per muri verdi di contenimento

Fig. 6 – A sinistra in alto: muro inverdito Löffelstein®, prodotto dall'azienda sicula Betongreen s.r.l., presente lungo una strada di Acireale. Questo muro alveolare vegetale trova impiego in opere di sostegno e consolidamento di scarpate e di pendii.

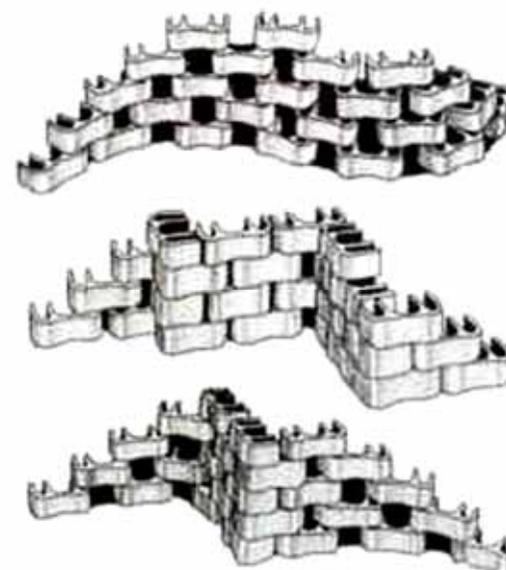
Fig. 7 – A destra in alto: muro inverdito Löffelstein® in un maneggio a Messina. Esso si compone di elementi modulari in calcestruzzo pressovibrato a forma di cucchiaio, riempiti con terreno vegetale per la crescita delle piante. La struttura portante del muro risulta quindi definita dalla risultante del peso del modulo e dal relativo terreno di riempimento.

Fig. 8 – In basso: questo muro può avere un'inclinazione variabile da 45° a 75° e può essere costruito con moduli di forma diversa (MiniLöffel, BigLöffel, Triangolo, Secondo, Acquario e Arbalett). È eretto attraverso la sovrapposizione a secco di elementi modulari che si incastrano mutuamente tra loro mediante scanalature presenti nella parte sottostante di ognuno.

(Fonte dell'immagine di Fig. 6, 7 e 8: [www.betongreen.it](http://www.betongreen.it))



In questo caso l'elemento modulare impiegato è definito "SECONDO" ed è meno pesante e più maneggevole rispetto agli altri tipi di moduli.





## Muro Krainer

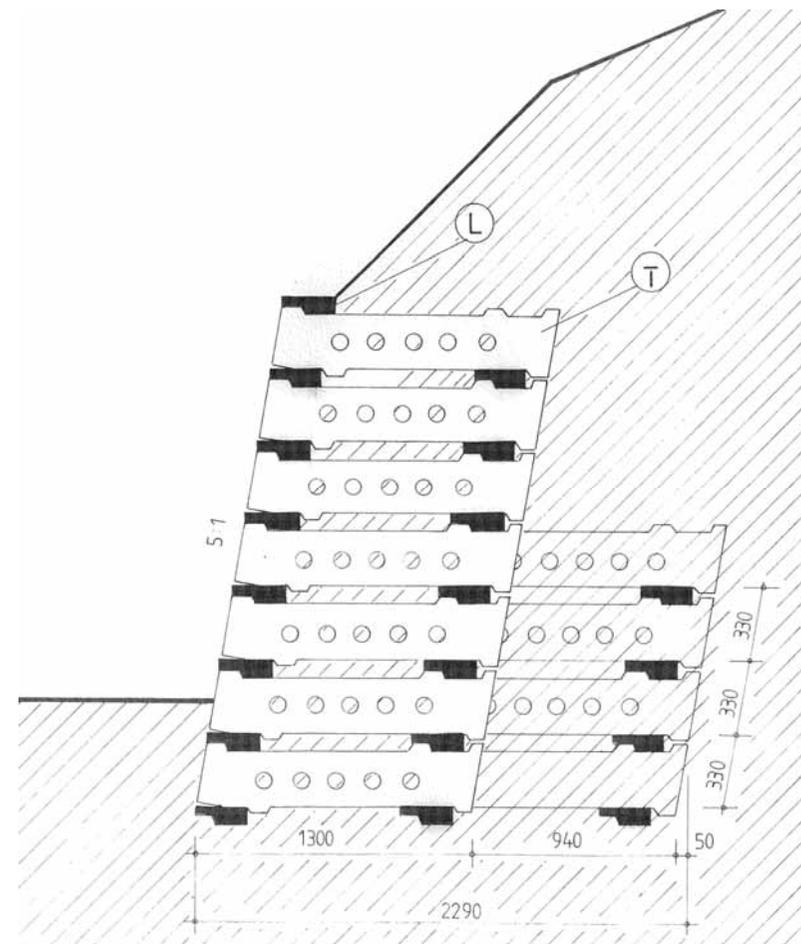
### Sistema di inverdimento verticale per muri verdi di contenimento

Fig. 9 – A sinistra in alto: **muro Krainer** prodotto in Alto Adige dall'azienda **Marx s.p.a.** Questo muro è una parete inverdita a struttura reticolare per il sostegno e la sicurezza di pendii e strade.

Fig. 10 – A sinistra in basso: costruzione di un **muro Krainer**. Il sistema modulare del muro si compone di elementi in calcestruzzo di color terra, montati longitudinalmente e trasversalmente, realizzando in tempi brevi una struttura muraria in grado di adattarsi alle diverse conformazioni del terreno.

Fig. 11 – A destra: sezione di un **muro Krainer**. La struttura del muro è costituita da elementi in calcestruzzo disposti, in livelli sovrapposti, perpendicolarmente uno all'altro a formare una "gabbia" di contenimento per il terreno di riporto e le essenze vegetali impiantate. La tecnica costruttiva di questo muro è simile a quella con cui vengono costruite le palificate vive in legno per il contenimento dei pendii.

(Fonte dell'immagine di Fig. 8 e 9: [www.marx.it](http://www.marx.it))





# CONFINA Mobilane®

Poliflor è una azienda italiana che produce e distribuisce sistemi prevegetati. Dal 2001 è impegnata nello sviluppo dei suoi prodotti anche attraverso un proprio centro di ricerca che collabora nel settore dei prevegetati con altri partner europei (Helix GmbH – Stoccarda, Xeroflor – Brema, Mobiliane – Olanda).

**Note**

## Anagrafica azienda

Poliflor s.r.l.  
Via Ravegnana 326  
48026 Faenza (RA)  
Italia  
Tel. +39 0546 44154  
Fax +39 0546 44444  
Sito internet: www.poliflor.net  
E-mail: info@poliflor.net



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

CONFINA Mobilane® è una barriera vegetale costituita da una rete metallica, ricoperta di piante che crescono in un contenitore biodegradabile in fibra di cocco riempito di terriccio e disposto ai piedi della griglia stessa.

Sono disponibili pareti verdi di misura e modelli diversi ricoperti con specie vegetali sempreverdi quali Edera (Hedera), Carpino (Carpinus), Faggio (Fagus) e Rhynchospermum jasminoides, consentendo di realizzare all'occorrenza barriere verdi di altezze diverse. Questa parete vegetale, infatti, può essere adattata a misure non standard mediante tronchesi. Per unire i singoli elementi della parete si possono utilizzare pali metallici o in legno, entrambi dotati di robuste staffe.

Tale barriera vegetale permette di conseguire un risultato di verde immediato, garantendo allo stesso tempo la privacy e la sicurezza. Si rende particolarmente adatta ad essere impiegata per la realizzazione di recinzioni verticali vegetali come siepi, o pareti verdi per delimitare terrazze e giardini pensili. Allo stesso tempo potrebbe trovare impiego anche come rivestimento delle murature perimetrali degli edifici per migliorare il microclima degli ambienti interni e ridurre i consumi di energia per il raffrescamento nel periodo estivo.



## Dettagli

## Dati tecnici

Barriera vegetale riferita a due specie di essenze vegetali

	<b>Rhynchospermum jasminoides</b>	<b>Carpinus betulus</b>
<b>Dimensioni zolla</b>	H 1,80 m x L 1,20 m	H 1,00 m x L 1,00 m
<b>Peso</b>	35 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>
<b>Spessore vaso</b>	30 cm x 30 cm	30 cm x 30 cm
<b>Quantità per pallet (100x120)</b>	7 pz	10 pz
<b>Fioritura</b>	importante da maggio-luglio	
<b>Fogliame</b>	fogliame perenne	fogliame deciduo a lama elittica
<b>Impianto di irrigazione</b>	alta gocciolante	alta gocciolante
<b>Volumi d'acqua</b>	5 lt/ml	5 lt/ml
<b>Frequenza irrigazione</b>	2 volte la settimana	2 volte la settimana
<b>Manutenzione</b>	bassa	bassa
<b>Esposizione</b>	pieno sole	sole-mezz'ombra
<b>Periodo di utilizzo</b>	tutto l'anno	tutto l'anno

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della Poliflor s.r.l.

Diverse possono essere le essenze vegetali impiegate, quali ad esempio:

- **Carpinus betulus**: Pianta caratterizzata da una estrema rusticità (resiste a temperature minime oltre i -15°C) e da una media rapidità di accrescimento; è in grado di resistere al vento, alle gelate, alle nebbie, al clima siccitoso, al sole e all'inquinamento atmosferico. Tale essenza vegetale può richiedere condizioni di pieno sole o di mezz'ombra, adattandosi in generale ad ogni tipo di terreno purché sciolto e non salino.

- **Rhynchospermum jasminoides**: Arbusto rampicante sempreverde a fusti legnosi appaiati, di habitus cespuglioso, è caratterizzato da rami che si attorcigliano e si intrecciano, formando un fitto schermo verde su cui sbocciano vistosi fiori bianchi da fine aprile a tutto luglio. Tale essenza vegetale può richiedere condizioni di pieno sole, posizione in cui fiorisce più abbondantemente, oppure ombra moderata, in cui vegeta più vigorosamente.

## Essenze vegetali



## Pannelli grigliati

Il Ceppo s.r.l. è un'azienda italiana che produce gazebo, pergolati, fioriere e pannelli grigliati in legno per l'arredo degli spazi esterni. Questa azienda offre una serie completa di soluzioni che mirano ad integrare il verde negli elementi esterni che circondano l'edificio, come recinzioni, parapetti e cortine verdi per delimitare eventuali portici.

**Note**

### Anagrafica azienda

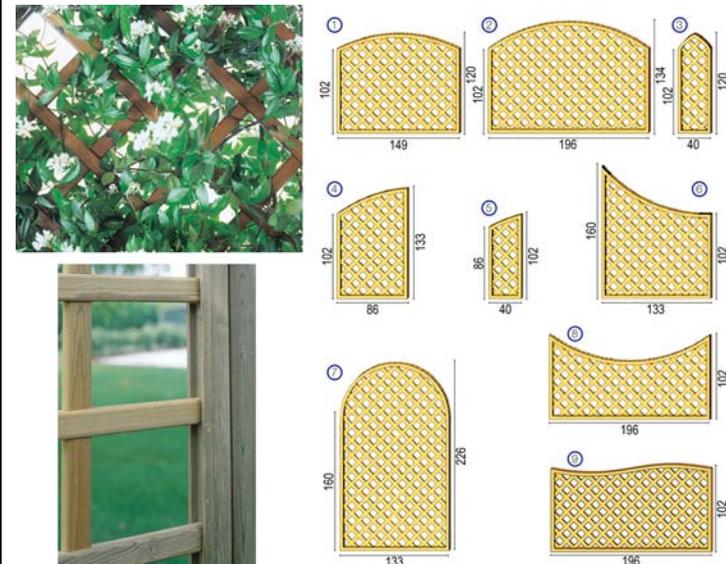
Il Ceppo s.r.l.  
via Dell'Olma 12  
42012 Campagnola Emilia (RE)  
Italia  
Tel. +39 0522 652866  
Fax +39 0522 652895  
Sito web: [www.ilceppo.it](http://www.ilceppo.it)  
E-mail: [ilceppo@ilceppo.it](mailto:ilceppo@ilceppo.it)



### Realizzazioni

### Tipologia di prodotto

I pannelli grigliati sono un sistema di sostegno modulare per piante rampicanti da impiegare nella realizzazione di recinzioni verdi, di schermature solari di un terrazzo o di barriere vegetali per ricreare spazi esterni di privacy. Ogni pannello è costituito da un grigliato in legno di pino o di abete, disponibile in diverse forme e in varie configurazioni delle maglie (maglia quadrata o diagonale). Ai piedi del pannello può trovarsi direttamente il terreno di un prato, nel caso sia da costruire una recinzione, oppure, può venire collocato un contenitore ligneo riempito di terriccio per la coltivazione delle piante, nel caso si debba realizzare una barriera vegetale. Per le loro funzioni i pannelli grigliati sono opportunamente sottoposti a trattamenti protettivi al fine di resistere all'aggressione degli agenti atmosferici, dei microrganismi e degli insetti. I trattamenti dei pannelli lignei vengono effettuati in autoclave all'interno di un grande contenitore cilindrico, dove viene ricreata la condizione di vuoto per togliere tutta l'aria possibile all'interno delle cellule del legno. Ogni pannello viene poi impregnato a forte pressione con un liquido protettivo, che riempie interamente il contenitore cilindrico. Tale liquido impregnante è composto da sali ecologici (privi di arsenio e cromo) certificati dall'Istituto per la Tecnica Edilizia di Berlino (DIBt). Successivamente l'ultima fase del processo consiste nel ricreare la condizione di vuoto per togliere il liquido protettivo in eccesso dal legno. Come prova dell'avvenuto trattamento protettivo con prodotti a basso impatto ambientale, ogni pannello viene corredato di marchio RAL, che conferisce al prodotto una garanzia non solo di sicurezza ambientale, ma anche di durata per almeno dieci anni.



### Dettagli

### Dati tecnici

Caratteristiche dimensionali dei pannelli grigliati.

EBLA maglia quadrata		EBLA maglia diagonale	
Altezza	Larghezza	Altezza	Larghezza
180 [cm]	55 [cm]	180 [cm]	55 [cm]
180 [cm]	86 [cm]	180 [cm]	86 [cm]
180 [cm]	118 [cm]	180 [cm]	118 [cm]
180 [cm]	133 [cm]	180 [cm]	133 [cm]
180 [cm]	149 [cm]	180 [cm]	149 [cm]
180 [cm]	196 [cm]	180 [cm]	196 [cm]

I dati sono tratti dal catalogo dell'azienda Il Ceppo s.r.l.

Diverse sono le piante impiegate per l'esterno, quali ad esempio:

- **Clematis orientalis**: questo rampicante deciduo è resistente e robusto con foglie a felce. Ha fiori gialli a forma di stella che sbocciano tra la fine estate e metà autunno.
- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazzate di giallo al centro.
- **Jasminum officinale**: pianta rampicante resistente e decidua presenta grappoli di fiori bianchi che sbocciano tra l'inizio estate e l'autunno.
- **Lonicera japonica**: pianta rampicante sempreverde è a crescita lenta e produce fiori di color bianco e giallo tra l'inizio estate e l'autunno.
- **Passiflora cerulea**: questo rampicante sempreverde produce fiori con petali bianchi e stami blu violacei.

### Essenze vegetali



# SEMIRAMIDE

CIR Ambiente, nata nel 1988, è un'azienda specializzata che realizza varie tipologie di barriere acustiche per la soluzione globale delle problematiche relative al rumore in ambiente urbano e nelle strade molto trafficate. L'azienda fornisce anche studi sull'impatto acustico ambientale, rilievi fonometrici, progettazioni di soluzioni ottimali, messa in opera e collaudi.

**Note**

## Anagrafica azienda

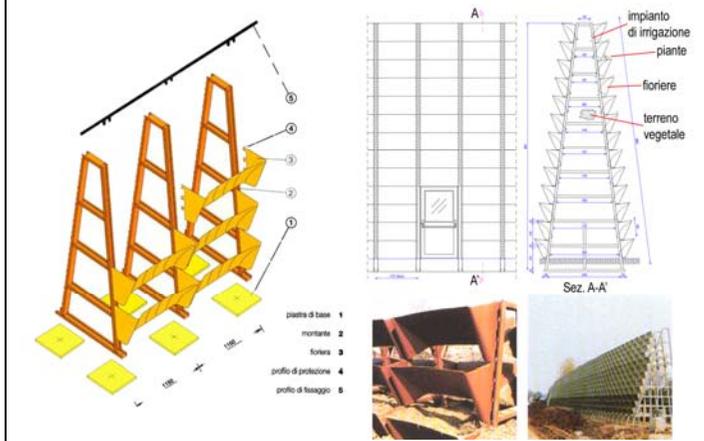
CIR Ambiente s.p.a.  
Via Molino Rosso 3 – 3/A  
40026 Imola (BO)  
Italia  
Tel. +39 0542 621411  
Fax +39 0542 621428  
Sito internet: [www.cir-ambiente.it](http://www.cir-ambiente.it)  
E-mail: [commerciale@cir-ambiente.it](mailto:commerciale@cir-ambiente.it)



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

SEMIRAMIDE è una barriera acustica costituita da un rilevato di terra coperto da essenze vegetali e sostenuto da una struttura realizzata in acciaio galvanizzato a caldo, che è un materiale non inquinante, inossidabile e riciclabile. La struttura metallica costituisce solo il 2% dello schermo acustico, che deve la sua efficienza alla grande massa di terra "posata" ed alle piante che vi sono coltivate, come pure alla forma concava delle fioriere. Inoltre la coltivazione a terrazze e il contatto diretto al suolo apportano naturalmente l'umidità necessaria alle piante, che sono irrigate da un impianto costituito da tubi autogocciolanti con fori a passo di 300 mm. Questa barriera vegetale si sviluppa verticalmente con un minimo ingombro al suolo e si adatta sia ai percorsi rettilinei, che a quelli curvilinei. Il suo impiego si presta adatto a qualsiasi tipo di terreno e pendenza, ed è possibile inserire, attraverso la struttura metallica, anche porte con funzione di "via di fuga". La modularità degli elementi consente inoltre lo smontaggio totale o di parti dello schermo e l'integrazione con altri tipi di schermi acustici. Questo barriera vegetale si presta adatta ad isolare dal rumore strade molto trafficate.



## Dettagli

## Dati tecnici

Dimensioni indicative al variare dell'altezza della barriera vegetale

Altezza utile [m]	Base [m]	Volume [m <sup>3</sup> ]	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Fioriere [n°]
1,00	0,90	1,04	1,55	4
1,50	1,00	1,59	2,13	6
2,00	1,10	2,15	2,70	8
2,50	1,20	2,79	3,28	10
3,00	1,30	3,49	3,85	12
3,50	1,40	4,25	4,43	14
4,00	1,50	5,08	5,00	16
4,50	1,60	5,96	5,58	18
5,00	1,75	6,90	6,15	20
5,50	1,85	7,91	6,73	22
6,00	1,95	8,96	7,30	24

Coefficienti di assorbimento acustico secondo DIN 52 212

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha_s$	0,88	1,14	1,17	1,1	1,04	1,02

Valori di riferimento secondo ZTV-L<sub>SW</sub> 81: L<sub>A,g,Str.</sub> > 10 dB corrispondente ad elevato assorbimento.

I dati riportati sono tratti dal catalogo aziendale della CIR Ambiente

Essenze da mettere a dimora sulla parete lato strada:

- *Cotoneaster salicifolius* "Repens": vaso 18, (n°piante/ m<sup>2</sup>): 7
- *Cotoneaster dammeri* "Coral Beauty": vaso 18, (n°piante/ m<sup>2</sup>): 7
- *Hypericum calycinum*: vaso 16, (n°piante/ m<sup>2</sup>): 12
- *Rosmarinum officialis prostratus*: vaso 18, (n°piante/ m<sup>2</sup>): 7
- *Alyssum saxatile*: vaso 10, (n°piante/ m<sup>2</sup>): 15
- *Festuca Glauca*: vaso 10, (n°piante/ m<sup>2</sup>): 20
- *Aubretia Deltoides*: vaso 10, (n°piante/ m<sup>2</sup>): 15

Essenze da mettere a dimora sulla sommità della barriera:

- *Rosa spp.*: (n°piante/ ml): 1

Essenze da mettere a dimora sul fronte rivolto all'esterno della strada:

- *Hedera Helix*: (n°piante/ ml): 3
- *Ampelopsis tricuspidata*: (n°piante/ m<sup>2</sup>): 3

## Essenze vegetali



# Sistema Baerma

Officine MACCAFERRI s.p.a. è un'azienda italiana che progetta e realizza soluzioni avanzate nei settori della geotecnica e del controllo dell'erosione del suolo. Questa azienda è impegnata costantemente in attività di ricerca volte a migliorare il proprio know-how al fine di garantire il massimo livello di innovazione e di efficienza nella messa a punto dei suoi prodotti.

**Note**

## Anagrafica azienda

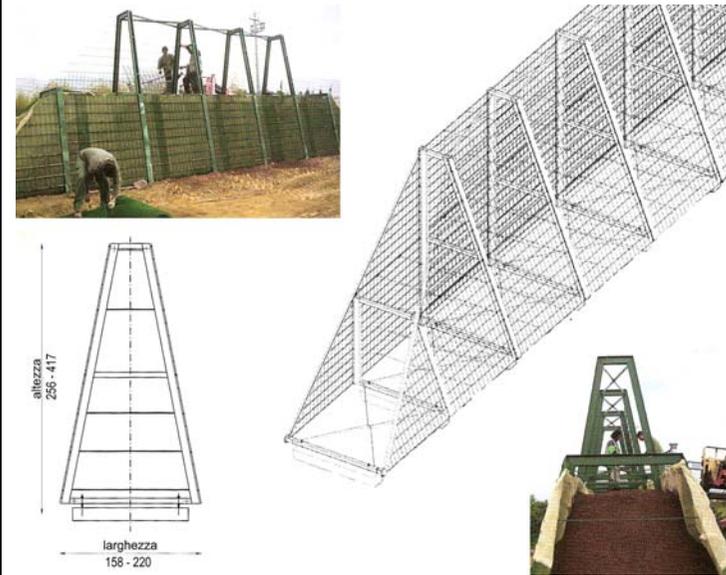
Officine MACCAFERRI s.p.a.  
via Agresti 6  
40123 Bologna  
Italia  
Tel. +39 051 6436000  
Fax +39 051 236507  
Sito web: [www.maccafferri.com](http://www.maccafferri.com)  
E-mail: [comit@maccafferri.com](mailto:comit@maccafferri.com)



## Realizzazioni

## Tipologia di prodotto

Il Sistema Baerma è un muro vegetato di protezione acustica costituito da una struttura metallica, a cui sono fissate le pareti laterali di contenimento del terreno di coltivazione delle essenze vegetali. La struttura metallica di questa barriera fonoassorbente è definita da una successione di montanti in acciaio zincato con uno spessore minimo del profilo di 85 mm, che varia a seconda dell'altezza dell'opera da erigere. Le pareti laterali del muro sono costituite da pannelli di rete elettrosaldata verniciata con un rivestimento di poliestere e aventi una maglia di 100x200 mm, realizzata con un filo zincato verticale di 6 mm di diametro e con un doppio filo zincato orizzontale di diametro 8 mm. Il contenimento del terreno nella gabbia muraria di questa barriera fonoassorbente è garantito dalla presenza di una geostuoia tridimensionale aderente, sulla faccia interna del muro, ad una biostuoia. Il terreno di riempimento impiegato è un substrato artificiale composto da una matrice inerte di sabbie e ghiaie non calcaree, miscelate ad ammendanti organici (torbe, ecc.), fertilizzanti di sintesi a lenta cessione e correttivi del Ph. In relazione alle condizioni climatiche locali ed alle specie vegetali di coltivazione il substrato può essere modificato senza diminuire l'elevata capacità di infiltrazione ed un'efficace microporosità, che favoriscono la permanenza di acqua al suo interno per il fabbisogno idrico delle piante. Questo muro verde fonoassorbente è dotato inoltre di un impianto di irrigazione a goccia, costituito da singole ali gocciolanti alloggiato nel substrato.



## Dettagli

## Dati tecnici

Caratteristiche dimensionali della barriera Baerma

	<b>B 250</b>	<b>B 300</b>	<b>B 400</b>
<b>Altezza nominale</b>	256 [cm]	299 [cm]	417 [cm]
<b>Larghezza superiore</b>	65 [cm]	65 [cm]	65 [cm]
<b>Larghezza inferiore</b>	158 [cm]	175 [cm]	220 [cm]
<b>Pressione sul terreno</b>	18 [kN/m <sup>2</sup> ]	21 [kN/m <sup>2</sup> ]	27 [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Indice di isolamento acustico (secondo UNI EN 1793-2:1999)</b>	> 63 [dB] cat B3	> 63 [dB] cat B3	> 63 [dB] cat B3
<b>Indice di valutazione del reflection index (secondo UNI EN 1793-1:1999)</b>	DL <sub>RI</sub> = 7 [dB] cat A''	DL <sub>RI</sub> = 7 [dB] cat A''	DL <sub>RI</sub> = 7 [dB] cat A''

I dati sono tratti dal catalogo aziendale della MACCAFERRI s.p.a.

Le piante impiegate per l'inverdimento del muro sono diverse:

- **Abelia**: arbusto semi-sempreverde ha foglie semplici dalla forma ovata-appuntita. Produce fiori tubulosi di colore rosa o bianco che si formano sui germogli laterali.
- **Berberis**: pianta arbustiva ha foglie ellittiche dentellate che possono essere caduche o sempreverdi a seconda della specie. Produce fiori gialli in grappoli ascellari, a cui seguono i frutti in forma di bacche rosse.
- **Cistus**: arbusto sempreverde e perenne ha un aspetto tondeggiante con foglie vellutate e fiori di diverse tonalità di colore.
- **Cotoneaster**: arbusto sempreverde o a foglie decidue a seconda della specie. Si presenta molto ramificata con foglie piccole grigio verdi. Produce fiori bianchi a cui seguono piccoli frutti rosso-aranciati di forma sferica.
- **Crataegus**: questo arbusto, noto come biancospino, ha rami spinosi con foglie romboidali e incise con punte dei lobi seghettate. Produce fiori bianco-rosati in primavera.
- **Hedera Helix**: questa pianta rampicante è resistente e sempreverde. Ha piccole brillanti foglie verdi, chiazze di giallo al centro.

## Essenze vegetali



## Muro vegetale Canevaflor® Sistema di inverdimento verticale di elementi isolati

Fig. 8 – A sinistra in alto: il muro vegetale **Canevaflor®**, prodotto dall'azienda francese **Canevaflor**, è stato messo in opera all'interno di un parco a Parigi. Il muro offre anche buone capacità di isolamento e di assorbimento acustico.

Fig. 9 – A sinistra in basso: lo stesso muro vegetale isolato è stato realizzato all'interno di un piazzale nella città di Montbeliard.

Fig. 10 – A destra: il muro vegetale prodotto da **Canevaflor** è costituito da una struttura modulare a gabbia in acciaio zincato con le superfici esterne chiuse da una maglia dello stesso materiale. Al suo interno è sistemato il substrato di coltivazione, composto da una miscela di sostanze organiche e minerali. Le piante possono attecchire facilmente grazie al grande spessore del substrato, le cui dimensioni minime sono di 20 cm, e alla sua elevata capacità di ritenzione idrica. Il substrato è mantenuto dentro la struttura metallica di contenimento da una tela di tessuto non tessuto.

(Fonte dell'immagine di Fig. 8, 9 e 10: [www.canevaflor.com](http://www.canevaflor.com))

